Paris Monographs in American Archaeology 18

De antiguos pueblos y culturas botánicas en el Puerto Rico indígena

El archipiélago borincano y la llegada de los primeros pobladores agroceramistas

Jaime R. Pagán Jiménez

BAR International Series 1687
2007

Paris Monographs in American Archaeology 18

De antiguos pueblos y culturas botánicas en el Puerto Rico indígena

El archipiélago borincano y la llegada de los primeros pobladores agroceramistas

Jaime R. Pagán Jiménez

BAR International Series 1687
2007

This title published by

Archaeopress
Publishers of British Archaeological Reports
Gordon House
276 Banbury Road
Oxford OX2 7ED
England
bar@archaeopress.com
www.archaeopress.com

BAR S1687
Paris Monographs in American Archaeology 18

De antiguos pueblos y culturas botánicas en el Puerto Rico indígena: El archipiélago borincano y la llegada de los primeros pobladores agroceramistas

© J R Pagán Jiménez 2007

ISBN 978 1 4073 0125 9

Printed in England by Chalvington Digital

All BAR titles are available from:

Hadrian Books Ltd
122 Banbury Road
Oxford
OX2 7BP
England
bar@hadrianbooks.co.uk

The current BAR catalogue with details of all titles in print, prices and means of payment is available free from Hadrian Books or may be downloaded from www.archaeopress.com

Dedicatoria

A mi padre Santos y a mi madre Ramonita.

A mi Arelis.

A una adorada personita que no pudo llegar a este mundo,
pero marcó nuestras vidas.

A todos(as) los cultivadores de plantas del planeta –los de antes y los de ahora–, especialmente a los de Puerto Rico, de Vieques (de todas Las Antillas) y de México.

A cada uno de los individuos que constituyeron, hace cerca de 2300 años, los antiguos pueblos que hoy conocemos como La Hueca y Punta Candelero. Ahora entendemos un poco más sobre sus vidas y cotidianidades cuando vivieron en nuestras Antillas del norte.

A todas las personas o grupo de ellas que aún hoy, rodeados por tan avasallador "desarrollo", creen y viven responsablemente de la naturaleza y de las plantas.

A este Caribe y a aquel otro; a ese Gran Caribe que rebasa, y a la misma vez arrulla, a una incomprendida islita, a una bella nación que llamamos Puerto Rico.

Resumen

La presente investigación profundiza en las interrelaciones fitoculturales de dos comunidades Huecoide que se asentaron en las islas de Vieques y Puerto Rico (La Hueca y Punta Candelero) hace aproximadamente 2,300 años. Los objetivos planteados fueron, entre otros: a) caracterizar por primera vez la agroeconomía de estos pueblos y, b) interpretar el desempeño de las plantas como objetos naturales humanizados y utilizados conscientemente durante los procesos de movilidad humana inter-Caribeña. Con la finalidad de comprender las características de los procesos adaptativos Huecoide en los sitios estudiados, se elaboró un marco referencial constituido por la ecología cultural y la fenomenología hermenéutica. Aunque ambos enfoques parecen antagónicos, fue posible conciliar los principales aspectos de ellos que se refieren a las estrategias adaptativas y a los aspectos relacionales que ocurren entre el ente humano, el entorno biofísico y el cultural. La idea de un marco referencial "híbrido" respondió a la búsqueda de un conjunto de interpretaciones arqueológicas que pudiese mostrar el rol dinámico de la agencia humana en los procesos culturales adaptativos de una parte de la historia antigua antillana. Este trabajo es un primer paso al respecto.

Luego de construir las herramientas teóricas, se pudo elaborar un programa de investigación arqueobotánica a partir del estudio de gránulos de almidón aplicado a dos conjuntos de herramientas líticas relacionadas con el procesamiento de plantas. Primeramente, se construyeron varios protocolos de análisis para los almidones y se estableció una colección de referencia moderna de fuentes vegetales importantes para la región. Esta tarea sirvió para contrastar los almidones arqueológicos con los almidones procedentes de plantas conocidas. Las herramientas arqueológicas estudiadas fueron ubicadas en tres fases temporales por cada sitio arqueológico, lo que permitió desarrollar un análisis y discusión diacrónico sobre la producción y uso diferenciado (alimentico, ritual, medicinal) de plantas. Los resultados obtenidos sugieren que lo que conocemos como cultura La Hueca en Las Antillas fue inicialmente el producto de movilizaciones humanas, ocurridas *ca.* 500 a.C., desde la región que comprende actualmente los territorios de Costa Rica, Panamá, Colombia y las tierras bajas de Ecuador. La estrategia adaptativa inicial de los pobladores Huecoide en Vieques consistió en la aplicación de un sistema agroeconómico conocido por ellos, típicamente continental (itsmo-colombiano), en el cual el uso de la yuca, el maíz, la batata, la yautía y otras plantas más fueron importantes como alimento, pero también como objetos culturizados utilizados para enfrentar los nuevos espacios. Asimismo, el uso diferencial de plantas posterior a su arribo a Vieques y Puerto Rico, muestra que los grupos estudiados fueron adoptando y adecuando, paulatinamente, plantas de origen antillano en su sistema de preferencias, y a la misma vez, siguieron incorporando nuevas plantas continentales.

La investigación realizada ofrece las primeras interpretaciones arqueológicas, apoyadas por un sistemático estudio arqueobotánico, de algunos de los procesos socioculturales que hicieron posible a dos comunidades Huecoide persistir y evolucionar en un dinámico ambiente de interacciones humanas y naturales en el norte de Las Antillas.

Résumé

Le travail de recherche présenté traite des relations phyto-culturelles de deux communautés Huecoïdes qui se sont installées sur les îles de Vieques et de Porto Rico (sites de La Hueca et de Punta Candelero), il y a environ 2300 ans. Les objectifs visés ont été, entre autres: a) de caractériser, pour la première fois, l'agroéconomie de ces populations et b) d'interpréter le rôle des plantes comme éléments naturels**,** humanisés et utilisés consciemment durant les processus de mobilité humaine dans la Caraïbe. Afin de comprendre les caractéristiques des processus d'adaptation Huecoide sur les sites étudiés, il a été instauré un cadre référentiel constitué d'une part par l'écologie culturelle et d'autre part par la phénoménologie herméneutique. Bien que les deux analyses semblent antagonistes, il a été possible de concilier les principaux aspects se référant aux stratégies d'adaptation et aux aspects relationnels qui se tissent entre l'être humain et son environnement biophysique et culturel. L''idée d'un cadre référentiel "hybride" répond à la recherche d'un ensemble d'interprétations archéologiques qui puissent montrer le rôle dynamique de l'organisation humaine dans les processus culturels d'adaptation d'une partie de l'histoire antillaise ancienne. Ce travail apporte un premier éclairage sur le sujet.

Une fois les outils théoriques construits, il a été possible d'élaborer un programme de recherches archéobotaniques à partir de l'étude de grains d'amidon appliqué à deux ensembles lithiques mis en relation avec le traitement des plantes. Il a été premièrement mis en place différents protocoles d'analyses pour les amidons puis ensuite une collection moderne de références des sources végétales importantes pour la région. Cette tâche a servi à différencier les amidons archéologiques des amidons provenant de plantes connues. Les outils archéologiques étudiés ont été placés en trois phases temporelles pour chaque site archéologique, ce qui a permis de développer une analyse et une discussion diachronique sur la production et l'utilisation différenciée des plantes: alimentaire, rituelle ou médicinale. Les résultats obtenus suggèrent que ce que nous connaissons aux Antilles comme culture la Hueca a été au départ, le produit des déplacements humains qui se sont déroulés autour de 500 av. J.C à partir de la région qui comprend actuellement les territoires du Costa Rica, du Panama, de la Colombie et des terres basses de l'Equateur. La stratégie d'adaptation initiale des groupes huecoides qui ont peuplé Vieques a consisté à appliquer le système agroéconomique typiquement continental qu'ils connaissaient dans l'isthme-colombien, système dans lequel l'usage de la yuca, du maïs, de la patate, de la *yautia* et d'autres plantes a été important, comme aliments mais aussi comme éléments civilisés utilisés pour faire face à de nouveaux espaces. En effet, l'usage différencié de plantes postérieures à leur arrivée à Vieques et à Porto Rico montre que les groupes étudiés ont adopté et adapté, progressivement, des plantes d'origine antillaise dans leur système de préférences et qu'en même temps, ils ont continué à y incorporer de nouvelles plantes d'origine continentale.

S'appuyant sur une étude archéobotanique systématique, l'étude réalisée offre les premières interprétations archéologiques de quelques-uns des processus socioculturels qui ont permis à deux communautés huecoïdes de persister et d'évoluer dans le nord des Antilles, dans un environnement dynamique d'interactions humaines et naturelles.

Samenvatting

Het onderzoek richt zich op de ecologie en tuinbouw van twee Huecoide gemeenschappen die zich ongeveer 2300 jaar geleden vanuit het vasteland van Zuid-Amerika op de eilanden Vieques (la Hueca) en Puerto Rico (Punta Candelero) hebben gevestigd. De belangrijkste doelen van het onderzoek zijn: het karakteriseren van de horticultuur van deze gemeenschappen; het vaststellen van de omgang met voedselgewassen en planten en de voorstelling ervan in de materiële cultuur; het vaststellen van de rol van deze voorstellingen in het systeem van mobiliteit en uitwisseling in het Caribische gebied.

De eigenschappen van de Huecoide aanpassingsprocessen zijn bestudeerd vanuit een theoretisch kader. Dit bestaat uit de culturele ecologie gecombineerd met fenomenologisch. Die twee benaderingen lijken tegenstrijdig te zijn, maar het is mogelijk belangrijke elementen van beide te combineren. Deze elementen hebben betrekking op de aanpassingsstrategieën en de relatie tussen mens en de natuurlijke en culturele omgeving.

Vanuit dit kader is het mogelijk geweest om een programma voor archeobotanisch onderzoek van de botanische resten uit uit de bovengenoemde vindplaatsen uit te werken. Het materiaal voor het onderzoek bestaat uit de zetmeelkorrels die voorkomen op lithische werktuigen gebruikt voor de bewerking van planten. In de eerste fase van het onderzoek zijn een aantal protocollen voor de analyse van zetmeel opgesteld en is een moderne referentiecollectie van belangrijke zetmeelbronnen voor de regio aangelegd. Dit is belangrijk om het archeologische zetmeel te kunnen contrasteren met zetmeel uit bekende plantensoorten.

De bestudeerde archeologische werktuigen uit de twee archeologische vindplaatsen komen uit drie temporale fases. Dit heeft een diachronische analyse en discussie mogelijk gemaakt over de productie en het gedifferentieerde gebruik (als voeding, ritueel element, geneesmiddel) van de planten. De verkregen resultaten suggereren dat hetgeen archeologisch bekend staat als de La Hueca cultuur op de Antillen, oorspronkelijk een product was van menselijke mobiliteit in de regio van Costa Rica, Panamá, Colombia en het laagland van Ecuador.

Aanvankelijk bestond aanpassingsstrategieën van de Huecoide bewoners op Vieques uit het toepassing van een vorm van horticultuur die typisch continentaal van aard is (Colombiaanse landengte). Volgens dit systeem waren yuca, maïs, aardappel, yautía en andere planten als niet alleen als voeding belangrijk, maar ze speelden ook een ceremoniële en rituele rol in het proces van betekenisgeving aan de nieuwe eilandomgeving. Tevens wijst het gedifferentieerde plantgebruik er op dat de Huecoide gemeenschappen na hun aankomst in Vieques en Puerto Rico, in staat waren om planten van Antilliaanse oorsprong over te nemen en aan te passen aan hun preferentiesysteem, en tegelijkertijd nieuwe continentale planten te incorporeren.

Door een systematisch archeobotanische onderzoek zijn de eerste archeologische interpretaties gegenereerd van de socio-culturele processen die mogelijk gemaakt hebben dat twee bestudeerde Huecoide gemeenschappen in een dynamische omgeving van menselijke en natuurlijke interacties konden overleven en zich ontwikkelen in het noordelijke deel van de Antillen.

Abstract

The present work inquires into the phyto-cultural interrelationships of two Huecoid communities that inhabited Vieques and Puerto Rico (La Hueca and Punta Candelero) around 2300 years ago. The primary objectives of this investigation were, among others: to characterize for the first time the agroeconomy of these communities and to interpret the role of plants as humanized natural objects which were consciously used during the movement of these peoples across the insular Caribbean. With the aim of understanding the characteristics of the adaptive processes of these Huecoid people in these sites, a conceptual framework constituted by a combination of cultural ecology and hermeneutic phenomenology was established. Although both of these approaches seem antagonistic at first glance, it was possible to conciliate their principal premises that make reference to the adaptive strategies and the relational aspects that take place between humans and their biophysical and cultural landscapes. The idea of a "hybrid" conceptual framework responded to the search of archaeological interpretations that could show the dynamic role of human agency in the adaptive cultural processes that took place during this early part of the ancient history of the Antilles.

After articulating the theoretical framework, it was possible to elaborate an investigative archaeobotanical program based on the study of starch grains applied to two lithic assemblages associated to plant processing. First, a set of protocols for the analysis of starch grains was established. Then, a reference collection of important plants from the region was assembled. This reference collection made possible to contrast archaeological starch grains with the ones obtained from known plants. The analyzed archaeological tools were inserted within three temporal phases for each archaeological site, which allowed us to address diachronically shifts in production and use (i.e., subsistence, medicinal, ritual) of plants. The obtained results suggest that what we know as the La Hueca culture of the Antilles was initially the product of human movements that started around 500 BC, from the territories of Costa Rica, Panama, Colombia and lowland Ecuador. The initial adaptive strategy of the Huecoid inhabitants of Vieques consisted on the application of a continental (isthmo-colombian) agroeconomic system, in which plants such as manioc, maize, sweet potato, and *yautía*, among others, were highly important not only as foodstuffs, but also as cultured objects employed for dealing with their new landscapes. In that same light, the differential use of plants after their arrival to Vieques and Puerto Rico shows that the studied groups were adopting and adapting, gradually, Antillean plants into their system of food preferences while continuing to incorporate new continental plants.

This investigation offers the first archaeological interpretations, supported by a systematic archaeobotanical study, of some of the socio-cultural processes that made possible for two Huecoid communities to persist and evolve in a dynamic landscape of human and natural interactions in the northern Antilles.

Tabla de Contenido

Resumen *i*
Résumé *iii*
Samenvatting *v*
Abstract *vii*

Índice *ix*
Lista de Figuras *xi*
Lista de Cuadros *xii*
Agradecimientos *xv*
Prefacio *xxi*
Prólogo de Reniel Rodríguez Ramos *xxiii*

Introducción general 1
Planteamiento del problema 4
Presunciones 5
Objetivos 6
Notas de la Introducción 7

Capítulo 1: El marco conceptual-referencial 9
La perspectiva ecológico-cultural 9
Herramientas teórico-referenciales implementadas 12
El enfoque fenomenológico del paisaje y sus componentes 14
El espacio, el lugar y el local como estructuras referenciales 15
Biografía cultural de los objetos 17
Síntesis 18
Notas del Capítulo 1 20

Capítulo 2: Cronología cultural de Las Antillas, de Puerto Rico y de las posibles dinámicas socioculturales acaecidas en la región este del Puerto Rico precolombino 21
Cronología cultural de Las Antillas y Puerto Rico 21
El modelo cronoespacial de Rouse 21
El esquema cronocultural de Chanlatte y Narganes 25
Arqueología de la región este de Puerto Rico y de las islas Vieques y Culebra 29
Periodo I (era lítica/arcaica) o periodo arcaico antillano 30
Periodo II-a y b o periodos agroalfareros I y II (primera etapa: Huecoide y Saladoide) 31
Periodo III-a o periodo agroalfarero II (fase terminal Saladoide) 35
Periodo III-b o periodo agroalfarero III (segunda etapa: Taíno inicial, Santa Elena) 36
Periodo IV-a o periodo agroalfarero III (segunda etapa: Taíno inicial, Esperanza) 39
Recordatorio acerca del ejercicio antes desarrollado 40
Propuesta para una "relativa" cohesión entre los dos modelos crono-espaciales-culturales: el caso Huecoide como breve ejemplo 40
Notas del Capítulo 2 41

Capítulo 3: Grupos humanos y plantas durante la era precolombina antillana. Análisis retrospectivo y del estado de las cosas 43
Suramérica tropical. Un somero acercamiento a sus antiguas dinámicas fitoculturales 43
Una mirada desde el noroeste de las tierras bajas tropicales hasta el noreste del continente 43
Ecuador 43
El sur de Centroamérica y otras regiones interiores del continente suramericano 45
Colombia 45
Venezuela, el noreste y centro-este de Suramérica 46
Uso de plantas en Las Antillas: era lítica/arcaica o periodo arcaico antillano (*ca.* 6000-400 a.C.) 48
Evidencias arqueobotánicas: era lítica/arcaica o periodo arcaico antillano 49

La era cerámica temprana, culturas Huecoide y Saladoide (*ca.* 550-500 a.C.-870 d.C.): primeras migraciones agroceramistas 52
Evidencias arqueobotánicas del periodo II-a y b (agroalfareros I y II): Huecoide y Saladoide 54
La era cerámica intermedia y tardía (ca. 400/600-1521 d.C.): conformación y consolidación de los cacicazgos 55
Evidencias arqueobotánicas: Troumassoide, Suazoide, Ostionoide 56
Las crónicas: plantas y sistemas agrícolas utilizadas por los indígenas antillanos durante el periodo de contacto indo-europeo 59
Plantas 60
Sistemas agrícolas (formas de producción) 60
Discusión y consideraciones finales 61
Notas del Capítulo 3 64

Capítulo 4: Dos sitios arqueológicos: de la macroregión a los lugares 67
Las Antillas en América 67
Puerto Rico en las Antillas 68
Los sitios arqueológicos y sus periferias en Puerto Rico y Vieques 70
El sitio arqueológico "La Hueca" 70
Suelos 70
Zona de vida: el ambiente florístico 71
Transformaciones "C" 72
Características generales del sitio 72
El sitio arqueológico Punta Candelero 74
Suelos 74
Zona de vida: el ambiente florístico 74
Transformaciones "C" y "N" 75
Características generales del sitio 75
Acercamiento fenomenológico al "problema de La Hueca" 76
Una "puesta" en el escenario 77
Algunas explicaciones del "problema" 79
La configuración del espacio vivido: creación, re-creación de lugares y locales 80
El significado de un lugar: la disposición de los muertos 83
Los objetos creados: objetos símbolo y objetos fetiche 84
Los objetos creados: cerámica y lítica 86
Consideraciones finales 88
Notas del Capítulo 4 90

Capítulo 5: El enfoque metodológico 91
Aproximación arqueobotánica: el estudio de gránulos de almidón en arqueología 92
Creación de la colección de referencia moderna de almidones: aspectos metodológicos 94
Criterios empleados en la selección de plantas 96
Criterios empleados en la selección de órganos 96
Obtención del material botánico moderno 97
Colectas "in situ" 97
Colectas en mercados de vegetales en Puerto Rico y México 97
Especímenes otorgados por CIMMyT 98
Tratamiento del material botánico moderno en el laboratorio 98
Montaje de portaobjetos con almidones modernos 98
Análisis morfológico y bidimensional de los gránulos de almidón modernos 98
Descripción general de la variables creadas 99
Análisis estadístico de los gránulos de almidón modernos 101
Gránulos de almidón arqueológicos: aspectos metodológicos 101
Gránulos de almidón modernos para identificar gránulos arqueológicos 101
Preservación de gránulos de almidón en contextos arqueológicos 102
Procesos pedológicos y de contaminación en campo y laboratorio 102
Plantas silvestres presentes en el entorno de los sitios estudiados como elementos generadores de contaminación en los contextos y muestras arqueológicas 102
Plantas de posible valor económico, medicinal y/o ritual como posibles elementos de contaminación 103
Aproximación contextual: las herramientas de molienda y macerado de los sitios La Hueca y Punta Candelero 104
Herramientas de La Hueca y delimitación de las unidades de análisis contextual: aspec-

tos metodológicos 105
Herramientas de Punta Candelero y delimitación de las unidades de análisis contextual: aspectos metodológicos 112
Protocolos creados para el muestreo de las herramientas y para la recuperación de almidones arqueológicos 118
Protocolo de extracción de sedimentos de las herramientas seleccionadas 118
Protocolo de extracción de almidones de las muestras sedimentarias obtenidas 119
Montaje y análisis de los portaobjetos con muestras arqueológicas de almidones 121
Notas del Capítulo 5 121

Capítulo 6: Resultados, análisis y discusión 123
La Hueca 124
Fase inicial de ocupación humana del lugar 124
Fase intermedia de ocupación humana del lugar 130
Fase tardía o final de ocupación humana del lugar 137
Punta Candelero 141
Fase inicial de ocupación humana del lugar 141
Fase intermedia de ocupación humana del lugar 146
Fase tardía o final de ocupación humana del lugar 151
Discusión 152
Sobre las formas de procesamiento de algunas plantas de interés para la arqueología antillana: una breve discusión 155
Sobre las identificaciones de plantas aquí desarrolladas 156
Notas del Capítulo 6 157

Capítulo 7: Comentarios finales 159

Referencias 163

Apéndice A Variables y variantes utilizadas en la descripción de los almidones modernos y arqueológicos 177

Apéndice B Análisis estadístico-descriptivo de los gránulos de almidón correspondientes a 40 órganos vegetales modernos: colección de referencia de almidones modernos y arqueológicos 181

Lista de Figuras

Figura 1 Algunos componentes del complejo *guayo-cibucán-tamiz-burén* 5
Figura 1.1 Articulación de los enfoques teóricos utilizados (ecológico cultural y fenomenológico) 18
Figura 2.1 Las Antillas 23
Figura 2.2 Sitios arqueológicos “arcaicos” o acerámicos en la costa este de Puerto Rico, Vieques y Culebra 30
Figura 2.3 Sitios arqueológicos Huecoide 32
Figura 2.4 Sitios arqueológicos Saladoide temprano 33
Figura 2.5 Sitios arqueológicos Saladoide tardío 34
Figura 2.6 Sitios arqueológicos Monserrate (Saladoide terminal) 35
Figura 2.7 Sitios arqueológicos Santa Elena 37
Figura 2.8 Sitios arqueológicos Esperanza 39
Figura 3.1 Áreas de posible domesticación de algunas plantas económicas 43
Figura 3.2 Áreas de posible domesticación de algunas plantas económicas 43
Figura 3.3 Artefactos de lítica de grupos ciboney Guayabo Blanco 48
Figura 3.4 Artefactos “Ortoiroide” (periodo arcaico) 49
Figura 3.5 Diagrama de carbón y litología del núcleo de sedimentos de Laguna Tortuguero 51
Figura 4.1 Provincias geomorfológicas de Puerto Rico 68
Figura 4.2 Puerto Rico y los sitios arqueológicos Punta Candelero y Sorcé/La Hueca 70
Figura 4.3 Isla de Vieques, Puerto Rico. Sitio arqueológico Sorcé/La Hueca 70
Figura 4.4 Vegetación actual típica del sitio La Hueca 72
Figura 4.5 Sitio Sorcé/La Hueca, Vieques, Puerto Rico. Distribución de los depósitos Huecoide y Saladoide temprano 73
Figura 4.6 Sitio arqueológico Punta Candelero, Humacao, Puerto Rico 74

Figura 4.7	Sitio Punta Candelero. Distribución de depósitos Huecoide y Saladoide tardío	76
Figura 4.8	Pendientes-cuentas bimorfas Huecoide	80
Figura 4.9	Ubicación de enterramientos Saladoide tardío, Punta Candelero	82
Figura 4.10	Cemís Saladoide y Ostionoide (Taíno)	85
Figura 4.11	Recipientes cerámicos Huecoide y Saladoide	87
Figura 4.12	Hachas Huecoide y Saladoide	88
Figura 5.1	Estructura de almidón	93
Figura 5.2	Bloque de excavación, depósito Z, La Hueca y distribución horizontal de las herramientas de molienda y macerado	106
Figura 5.3	Corte estratigráfico sur, Unidad Z-15, representativo del depósito Z	106
Figura 5.4	Distribución horizontal de herramientas de molienda y macerado, Punta Candelero	113
Figura 5.5	Corte estratigráfico, trinchera L, Punta Candelero	114
Figura 5.6	Diagrama de flujo del estudio de gránulos de almidón utilizado en la investigación	120
Figura 6.1	Base de molino/macerado de coral (LH1), fase inicial de ocupación, La Hueca	125
Figura 6.2	Gránulos de almidón recuperados en la base de molino/macerado LH1, La Hueca, fase inicial de ocupación	125
Figura 6.3	Gránulos de almidón representativos de los recuperados en las herramientas LH4 a LH13, etapa final de la fase inicial de ocupación, La Hueca	126
Figura 6.4	Fragmentos de base de molino/macerado LH4, LH7 y LH9; fase inicial de ocupación, La Hueca	128
Figura 6.5	Fragmentos de burén Huecoide con impresiones de cestería	129
Figura 6.6	Algunas herramientas estudiadas; LH17, LH21, LH29 y LH30, fase intermedia de ocupación, La Hueca	131
Figura 6.7	Algunos gránulos de almidón recuperados en las herramientas LH14 a LH30, fase intermedia de ocupación, La Hueca	134
Figura 6.8	Dos de las herramientas estudiadas, LH31 y LH34, fase final o tardía de ocupación, La Hueca	139
Figura 6.9	Gránulos representativos de algunas de las plantas identificadas en las herramientas LH31 a LH40, fase tardía de ocupación La Hueca	140
Figura 6.10	Tres de las herramientas estudiadas; PC3, PC5 y PC2, fase inicial de ocupación, Punta Candelero	142
Figura 6.11	Gránulos representativos de algunas de las plantas identificadas en las herramientas PC1 a PC5, fase inicial de ocupación, Punta Candelero	144
Figura 6.12	Cuatro de las herramientas estudiadas; PC13, PC10, PC8 y PC14, fase intermedia de ocupación, Punta Candelero	147
Figura 6.13	Gránulos representativos de algunas de las plantas identificadas en las herramientas PC7 a PC14, fase intermedia de ocupación, Punta Candelero	149
Figura 6.14	Dos de las herramientas estudiadas que contenían almidones; PC13 y PC15, fase final de ocupación, Punta Candelero	151
Figura 6.15	Posibles gránulos de frijol domesticado recuperados en las herramientas PC13 y PC15, fase final de ocupación, Punta Candelero	152

Lista de Cuadros

Cuadro 2.1	Marco cronoespacial de Las Antillas (Rouse 1992)	22
Cuadro 2.2	Esquema de las interacciones culturales continentales y antillanas; esquema cronológico de Las Antillas de Chanlatte y Narganes (1983; 2002)	25
Cuadro 3.1	Plantas identificadas en sitios arqueológicos del periodo I (periodo arcaico)	50
Cuadro 3.2	Plantas identificadas en sitios arqueológicos del periodo II-a y b (agroalfareros I y II), Huecoide y Saladoide	55

Cuadro 3.3	Plantas identificadas en sitios arqueológicos de los periodos III y IV (agroalfareros III y IV), Troumassoide, Suazoide y Ostionoide	56
Cuadro 5.1	Plantas seleccionadas para la colección de referencia	94
Cuadro 5.2	Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado, fase inicial de ocupación Huecoide, La Hueca, Vieques	110
Cuadro 5.3	Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado, fase intermedia de ocupación Huecoide, La Hueca, Vieques	110
Cuadro 5.4	Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado, fase tardía de ocupación Huecoide, La Hueca, Vieques	112
Cuadro 5.5	Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado, fase inicial de ocupación Huecoide, Punta Candelero, Humacao	115
Cuadro 5.6	Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado, fase intermedia de ocupación Huecoide, Punta Candelero, Humacao	116
Cuadro 5.7	Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado, fase final de ocupación Huecoide, Punta Candelero, Humacao	117
Cuadro 6.1	Total de muestras con gránulos de almidón y promedio de gránulos por muestra	123
Cuadro 6.2	La Hueca, fase inicial de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas	124
Cuadro 6.3	La Hueca, fase inicial de ocupación. Familia/género por herramientas	127
Cuadro 6.4	La Hueca, fase intermedia de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas	132
Cuadro 6.5	La Hueca, fase intermedia de ocupación. Familia/género por herramientas	133
Cuadro 6.6	La Hueca, fase tardía o final de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas	138
Cuadro 6.7	La Hueca, fase tardía o final de ocupación. Familia/género por herramientas	138
Cuadro 6.8	Punta Candelero, fase inicial de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas	143
Cuadro 6.9	Punta Candelero, fase inicial de ocupación. Familia/género por herramientas	143
Cuadro 6.10	Punta Candelero, fase intermedia de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas	147
Cuadro 6.11	Punta Candelero, fase intermedia de ocupación. Familia/género por herramientas	148
Cuadro 6.12	Punta Candelero, fase tardía o final de ocupación. Familia/género por herramientas	151

Agradecimientos

A lo largo de los años que me tomó formular y hacer esta investigación fueron muchísimas las personas a mi alrededor que me ofrecieron su apoyo, conocimientos y solidaridad. Raúl Colón, Valentín Félix y todo el personal de *Caribe Environmental Services* en Puerto Rico sabían cuáles eran mis planes y me brindaron su confianza para trabajar con ellos. Igualmente el arqueólogo Miguel Rodríguez López (rector del *Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y El Caribe*) me permitió colaborar en sus proyectos y me dio rienda suelta para que adquiriera la confianza necesaria y poder así enfrentar el campo de la arqueología que se practica en Puerto Rico. Gracias al trabajo continuo que realicé con todos ellos en los años previos a mi ingreso al Posgrado en Antropología de la *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM), pude ahorrar algo para solventar parte de los gastos de estudio en dicha institución.

Mi familia nuclear (Ma, Pa, Amy y Tato) me dio todo, absolutamente todo lo necesario (emocional y material), para que pudiera partir sin el pesar de dejar mi tierra. Agradezco profundamente el apoyo de mis tíos y tías (Panchi, Toño, Luis, Mery y Puru), quienes siempre me han apoyado de una u otra forma. Estando en México sufrí enormemente la pérdida de mis queridos tío Paco y tía Victoria, siendo el primero el cuatrista de la familia y con quien aprendí a parrandear durante las navidades haciéndole compañía como guitarrista. La partida de tío Paco fue inesperada para muchos y no tuve la oportunidad de darle las gracias por lo que significan hoy aquellos tiempos para mí. Otros dos queridísimos tíos partieron al más allá cuando estuve de vacaciones en Puerto Rico: tío Juan y tía Elena. A mi tío Juan le agradezco su regreso a Puerto Rico así como su compañía y genuina hermandad con mi tío Rafín. A mi tía Elena le agradezco que me haya mantenido en sus pensamientos mientras yo estaba lejos. Y es que gracias a las constantes rememoraciones que hice de toda mi familia y sus cosas mientras estudiaba, pude persistir más tranquilo y confiado lejos mi tierra. Mi agradecimiento también para mi querido primo Tito (Edwin) y su esposa Nildi porque fueron importante instigación en los momentos en que mi decisión de estudiar vaciló. Mi madrina Elvira no se queda atrás. Siempre estuvo pendiente de mis asuntos y apoyándome de diversas maneras.

Otras personas que han sido muy importantes en mi vida son mis amigos y colegas Elvis Babilonia, Paola Schiappacasse y Reniel Rodríguez. No han dejado de estar al pendiente de mi cuando estoy en México o en Puerto Rico. Ellos saben lo agradecido que estoy por la amistad que nos une y por el apoyo incondicional que me han brindado. Agradezco las muchas conversaciones que hemos sostenido a lo largo de estos años que no han sido sólo de arqueología, sino sobre la vida. En los últimos meses, Reniel y yo mantuvimos una larguísima discusión sobre la problemática Huecoide en la arqueología antillana. Dicha discusión abonó positivamente en mi forma de ver a los pueblos "arqueológicos" que ambos hemos estudiado. Si decidiéramos sacar a la luz esa discusión saldría un libro de más de 100 páginas, plagado de diálogos sin pretensiones intelectuales, pero con sólidas argumentaciones. A Reniel le agradezco lo anterior, pero también el haber traducido al inglés el resumen del libro. Sobre este particular, a Corinne Hofmann y a Amélie Calado-Ambach, les agradezco las traducciones que hicieron del mismo documento a los idiomas holandés y francés respectivamente.

En México, fue mi compañera arqueóloga boricua Marinés Colón González quien me recibió y abrió las puertas de su departamento para alojarme en lo que conseguía mi propio lugar. Eso lo agradezco mucho, así como los más de trece años de amistad que hemos vivido. Gracias a que en el mismo año 1999 ingresaron al programa de maestría otros dos puertorriqueños, Carlos Dávila y Elena Serrano, no fue tan difícil comenzar a adaptarnos a la vida universitaria mexicana. Otros amigos puertorriqueños economistas que estudiaban en la UNAM, Carlos Rodríguez e Indira Luciano, fueron y siguen siendo buen apoyo y estimulo.

Ya en las clases de maestría tuve la oportunidad de conocer y compartir con gente de México, algunos de los cuales son excelentes y verdaderos amigos. Tania Hélène Campos, Chuma (Jesús Mario Siqueiros), Karla Sánchez, César Villalobos así como doña Simone, Iván y Sócrates Campos, me mostraron además al México que está fuera de las fronteras universitarias. Jerónimo (QEPD) y Natalia, de Santa Mónica Maxtla, compartieron conmigo sus infinitas vivencias e historias, algunas de ellas tristes y muchas otras más alegres. Sin embargo, a pesar de las penas que rodeaban algunas de sus rememoraciones, siempre me narraron sus vivencias con la alegría de recordar sus distintos tiempos y acontecimientos. Por otra parte conocí a Don Fernando Oberlin y a su esposa Lucy, quienes más que rentarme el primer departamento donde viví, fueron sumamente amables y atentos. Me hicieron sentir como en casa. Por su parte, mi vecino y buen amigo Carlos Melo Díaz (Charlie), mi amigo Luis Arévalo y su familia me ofrecieron su amistad que espero perdure siempre.

En los últimos años en México tuve la fabulosa oportunidad de conocer a unas cuantas personas con las cuales he compartido mis inquietudes, tanto académicas

como personales. Por eso y por mucho más no son sólo meros colegas universitarios, sino buenos amigos y hermanos. Roberto Rodríguez Suárez se ha convertido, desde Cuba, en guía y crítico tenaz de mis andanzas recientes en la arqueología y en la vida cotidiana. Andrés Machado y Ernesto Marín son otros dos amigos cubanos que han compartido conmigo alegrías y preocupaciones. Todos ellos, excelentes académicos de Cuba, de México y del mundo, son también excelentes seres humanos –sensibles y solidarios– como ya no hay en muchos lugares. Claro, después de haber conocido a sus respectivas familias en Cuba me di cuenta de por qué son como son.

Durante mi estancia en la isla de Vieques hubo un sinnúmero de personas que me apoyaron de diversas maneras. Don Cándido y su familia me alojaron en su hospedería del barrio Esperanza, ofreciéndome una tarifa especial. ¡Hasta nos permitieron a mí y a mi hermano Tato utilizar el frente de su tienda (y electricidad) para construir una plataforma flotante de madera que utilizamos en el muestreo de sedimentos de una laguna! Doña Aida (la maestra) me habló de los acontecimientos que se vivieron durante esos años en Vieques (1999-2001) a raíz de la lucha de ese pueblo por expulsar a la marina de guerra estadounidense. Asimismo tuve la oportunidad de charlar con genuinos viequenses que vivieron los terribles años en que los marinos salían de la base militar para distraerse y violentar la vida de la población civil –mujeres, hombres y niños. En otra ocasión el dueño del *machine shop* de Vieques tuvo la gentileza de trabajar conmigo, sin interés económico, en el diseño de un barreno de muestreo de 12 metros que fue todo un éxito.

En los asuntos académicos hay muchos a quienes agradecerle. En primer lugar a Miguel Rodríguez López porque fue con quien aprendí, en el campo, las más sutiles formas de hacer arqueología cuando se buscan sitios arqueológicos en lugares en los que jamás uno pensaría pudieran existir. Miguel me brindó su experiencia en cada conversación y en los muchos trabajos de campo que realizamos. Básicamente fueron cursos intensivos sobre el sentido común que hay que tener en la arqueología, ese sentido que a veces, en aras de querer hacer "ciencia" a la fuerza, echamos a un lado. Además le debo a Miguel, entre otras cosas, haberme presentado la historia Huecoide. Agradezco también a los arqueólogos Luis Chanlatte Baik e Yvonne Narganes Storde, investigadores del *Centro de Investigaciones Arqueológicas* de la *Universidad de Puerto Rico* y descubridores de esta fascinante cultura ancestral, las detalladas conversaciones e intercambio de impresiones relacionadas con los Huecoide de Vieques y de Puerto Rico.

Asimismo, en varias ocasiones tuve la oportunidad de charlar sobre algunos de los asuntos de la problemática Huecoide con los arqueólogos puertorriqueños José R. Oliver Zamorano (Institute of Archaeology, *University College London*) y Luis A. Curet Salim (*Field Museum* de Chicago). Agradezco esas charlas, pero sobre todo, le agradezco a José el interés especial mostrado en mi investigación fungiendo como sinodal oficial en la evaluación de la tesis presentada para obtener el grado de doctor en antropología, misma que aquí presento oficialmente publicada como libro. Siguiendo la línea, le agradezco enormemente a la doctora Lee Ann Newsom (*The Pennsylvania State University*) por las charlas e intercambios que hemos sostenido a lo largo de estos años. Lee Ann, experta en el tema de la paleoetnobotánica antillana, puso a mi disposición la gran cantidad de trabajos que ha realizado en muchas de las islas desde la década de 1980. Como lo he expresado en otros lugares Lee, lo vuelvo a repetir: ¡muchas gracias por todo!

En México fueron innumerables las personas que me han asistido y dado la mano. El maestro lingüista Otto Schumann me enseñó su disciplina con dos seminarios de la maestría y también me dio algunos nombres mayas de plantas que quería estudiar. Además, desinteresadamente, me dio muy buenos consejos sobre el idioma portugués previo a mi examen de idiomas y ya cuando estaba en el doctorado me invitó a presentar una ponencia sobre arqueología en el simposio *Pueblos y Fronteras* organizado por el Programa de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Mesoamérica y el Sureste, Chiapas.

Por otra parte, mi profesora y asesora de tesis Yoko Sugiura (*Instituto de Investigaciones Antropológicas* [IIA], UNAM), a partir de sus clases, estimuló que me adentrara en otras facetas de la arqueología que casi siempre olvidamos: el contexto social y político de la práctica disciplinar. Gracias a eso, tuve la oportunidad de profundizar más en estos temas que ya venía trabajando y escribí varios trabajos que han sido publicados en diversas revistas académicas. Pero la relación profesor-alumno continuó y surgió una nueva dimensión: la amistad. Agradezco profundamente el interés que ha mostrado Yoko en mis labores como estudiante, como ser social, como arqueólogo y como investigador de las prácticas sociales de la arqueología.

Desde que estuve en la maestría, la doctora Emily McClung –mi tutora y coordinadora del Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente del IIA, UNAM–y yo comenzamos a trabajar juntos mi proyecto de investigación. Su vasto conocimiento de la paleoetnobotánica y de la ecología cultural fueron importantísimos ingredientes que hoy se reflejan en este trabajo. Sus atinados comentarios y consejos fueron elementos clave para que la investigación, en

determinado momento, no colapsara ante la falta de financiamiento.

Otra persona que me ha ofrecido importantes señalamientos es el doctor Rodrigo Liendo (asesor, IIA, UNAM), a quien agradezco el tiempo dedicado a nuestras charlas sobre el tema y otras cosas más de la arqueología de las regiones tropicales. Las doctoras Emily McClung, Yoko Sugiura y el doctor Rodrigo Liendo fueron los integrantes de mi *Comité tutoral* a lo largo de mis estudios de doctorado y, al mismo tiempo, los principales asesores de la investigación. Por su parte, los doctores Luis A. Vargas Guadarrama (IIA, UNAM), Luis Barba Pingarrón (IIA, UNAM), Roberto Rodríguez Suárez (Museo Antropológico Montané, *Universidad de La Habana*) y José R. Oliver fueron los lectores y sinodales de la tesis que presenté para obtener el grado de doctor en antropología, por lo que les agradezco profundamente los comentarios y señalamientos que hicieron a versiones previas del documento. La carga de trabajo académico de los asesores y lectores de la tesis es muy denso, pero todos pudieron sacar un poco de tiempo de esa ajetreada carga para asistirme con su gran experiencia. Estoy muy agradecido con todos ellos(as).

También hubo un conjunto de personas que, en distintos momentos me asistieron y me ofrecieron sus conocimientos especializados sobre las plantas, el uso de microscopios, de centrífugas y la utilización de reactivos. Ellos y ellas son Connie Herrera, Margarito, Cristina Adriano y Emilio Ibarra, quienes trabajaron o siguen haciéndolo en el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente del IIA, UNAM. De invaluable ayuda fue la gentil disposición de la Sra. Josefina Hurtado Moreno, contadora de la Secretaría Técnica del IIA, quien además de recibirme día a día para entregarme las llaves del Laboratorio de Fotomicroscopía, me asistió y aconsejó cuando tuve que comprar equipos de laboratorio para el proyecto de investigación. Claro, agradezco enormemente al doctor Luis Barba, quien me autorizó a utilizar el laboratorio antes mencionado. En otra faceta, específicamente en la aplicación de uno de los protocolos del estudio de almidones, los arqueólogos estadounidenses Linda Perry y John Garwood Hodgson me proporcionaron datos esenciales para utilizar correctamente algunos procedimientos. La información que hemos compartido ha sido muy útil para desarrollar de manera eficiente el estudio de almidones en el contexto de esta investigación.

Otras personas muy importantes han sido Luz María Tellez, Fernanda, Hilda y Tere, del Posgrado en Antropología. Luz y Fer nos han ayudado a todos los estudiantes en la resolución de los diversos aspectos burocráticos de la UNAM y Tere me asistió gentilmente en todo el proceso de trámite para la realización de mi examen de grado.

En el ámbito de la investigación, pero fuera de las fronteras académicas, hubo una serie de personas e instituciones que me ayudaron a obtener plantas para la colección de referencia y literatura especializada sobre el tema. La Sra. Ana Carmen Lago, del *Mariposario Las Limas* en Guayama, me brindó mi primer especimen de lerén. El personal del *Fideicomiso de Conservación* en el municipio de Barranquitas me proporcionó semillas de cohoba para el estudio. Los doctores Suketoshi Taba y Shivaji Pandey del *Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo* (CIMMYT), México, me brindaron muestras de más de 50 razas de maíz de origen precolombino. Los botánicos José A. Cedeño Maldonado y J. Carlos Trejo, puertorriqueño y mexicano-yucateco respectivamente, me invitaron a colectar plantas que necesitaba para mi estudio en algunas regiones florísticas importantes de Puerto Rico. Su interés por mi investigación fue vivificante al hacerme ver que esta faceta que estoy realizando es importante no sólo para la arqueología, sino para la botánica y la fitogeografía. Aunque en forma indirecta, el doctor Pedro Acevedo-Rodríguez –curador puertorriqueño del *Smithsonian Institution*–, hizo posible que encontráramos una planta de ñame (*Dioscorea altissima*) casi única en la región norte de Puerto Rico. Nos ofreció la localización de dicha planta de manera tan exacta que la encontramos en medio de un bosque en la zona de mogotes de la barriada el Polvorín en Manatí.

En México, el etnólogo Eduardo Gotés, de la *Escuela Nacional de Antropología e Historia*, me proporcionó una enorme variedad de maíces criollos de la Sierra Tarahumara. Vianey y su esposo Pastor, agricultores del pueblo de Santa Mónica Maxtla, Tianguistengo, en la Sierra Alta de Hidalgo, me proporcionaron especímenes de sus hermosos maíces criollos que aún conservo como un gran obsequio, como un tesoro. Doña Reina y su esposo don Tello, de Tlacolula, Tianguistengo, me brindaron valiosa información, de vivencias personales, sobre los recursos alimenticios vegetales utilizados y combinados en recetas durante los periodos de escases que vivieron en la Huasteca Hidalguense. También mi amiga Karla Sánchez consiguió maíces de Veracruz y Luis Arévalo de la periferia de la Ciudad de México y del estado de Guerrero. Francisca Zalaquett y Jaime Page Pliego cargaron con maíces y otras plantas desde Chile, Nicaragua y Chiapas. Iván Muñoz hizo lo mismo con especímenes arqueológicos de maíz encontrados en el desierto de Atacama, Chile. Además, en Estados Unidos, específicamente en la región de Tucson, Arizona, mis amigos Emiliano Gallaga y Gillian Newell me consiguieron maíces criollos y los trasladaron hasta mis manos en México. Todos ellos y otros amigos más

sintieron los embates de mi obsesión por conseguir la mayor cantidad de maíces criollos para expandir mi estudio fuera de Las Antillas. Pero como siempre, lo más increíble de esta faceta fue que mis padres, Santos Pagán Avilés y Ramonita Jiménez Carrasquillo, me ayudaron también a conseguir, a conocer y a mantener en mi "herbario vivo" muchas de las plantas utilizadas. Ahora cuento con muchas mazorcas de maíz Caribe Temprano (Early Caribbean) gracias a que mi padre sembró y cosechó primero unas tres plantas y luego, con las semillas obtenidas, cosechamos muchas mazorcas más. La raza Caribe Temprano, seguramente el primer maíz americano de origen precolombino que observaron y documentaron los conquistadores europeos en Las Antillas en el siglo XV (ca. 1492-1493) –y que desapareció de las parcelas de cultivo puertorriqueñas posiblemente desde principios del siglo XX o antes–, ha retornado a una de las islas donde fue importante. Gracias por eso Papi.

Un agradable recuerdo que mantengo es cuando en el año de 2001 fui a las oficinas de la Estación Experimental de la *Universidad de Puerto Rico* en Río Piedras. Ahí me interesé mucho por unos artículos y boletines sobre agricultura que tenían disponibles para la venta. Al saber que era estudiante de doctorado, la señora que me atendió (no recuerdo su nombre, ¡mil disculpas!) me brindó gratuitamente todos y cada uno de los trabajos necesarios por medio de sobretiros (*off prints*) que me hizo llegar por correo. La solidaridad de ella y de muchas otras personas más durante este largo proceso son cosas que no se olvidan nunca.

Refrendo en estas últimas líneas el enorme agradecimiento a mi madre Ramonita, a mi padre Santos (Don Tato), a mis hermanos Amárilis y Antonio (Tato) y a mis sobrinitas(os) (Mariana, Isadora, Gabriela, Jaime E., Adriana y Sebastián) porque me prestaron el tiempo para estar lejos de ellos haciendo muchas de las cosas con las cuales soñé. A mi mamá, además, le doy las gracias por tomarse el tiempo para leer este "pequeño" mamotreto y señalarme los horrores ortográficos que siempre se escapan. No olvidaré nunca el gigantesco esfuerzo al que nos sometimos mi hermano Tato y yo aquella vez en Vieques, extrayendo un núcleo de sedimentos de 12 metros de largo en la laguna Playa Grande. Fue difícil hacer el trabajo, pero sin la ayuda y conocimientos de mi hermano hubiera sido imposible realizarlo. Tan difícil fue todo esto que el último día, a punto de que el *ferry* nos regresara con la *guagua* (camioneta) a la isla grande (Puerto Rico), estábamos sacando el barreno con gran desesperación porque dos días después tenía que retornar a México y mi hermano quería estar ya con su familia. Por lo menos llegamos al puerto y mi hermano pudo regresar a Aibonito en un ferry pequeño, aunque yo me quedé varado con todo y equipo en Vieques porque la lancha que transportaba carros y camiones se había ido. Aprovecho aquí para agradecer profundamente al personal de la Autoridad de los Puertos en Vieques, quienes al ver mi cara de frustración y tristeza por estar lejos de mi casa –y a un día de irme para México–, hicieron magia para que pudiera regresar a la Isla Grande con la guagua llena de equipo y celebrar feliz el cumpleaños de mi papá.

Durante la más reciente fase de edición técnica de este libro, una bella y amada persona hizo entrada en mi vida. Arelis, celebro al máximo muchísimas cosas que solo tu y yo conocemos, además del contagioso ánimo que mantienes y transmites por nuestra isla, siendo esto último lo que necesitamos todos (¡con urgencia!) para comenzar a hacer de Puerto Rico un mejor y más justo lugar donde vivir.

Por último tengo que señalar que la presente investigación fue financiada, sólo parcialmente, por el *Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico* (contratos ICP 2003-0216 y 2004-000979) y por la *Rama Legislativa de Puerto Rico* a través de la representante Carmen Iris "Ciela" González. Agradezco el apoyo de ambas entidades puertorriqueñas. La ***Universidad Nacional Autónoma de México***, la casa de estudios universitarios más importante de Iberoamérica y una de las más importantes del mundo, me proporcionó educación prácticamente gratuita (como a miles de estudiantes más), pero no sólo eso, sino una beca de doctorado de tres años a través de la *Dirección General de Estudios de Posgrado*. Estudiar en la UNAM ha sido una gran experiencia que sin duda me ha enriquecido invaluablemente. Lo único que puedo decir con toda seguridad es que me siento orgulloso y honrado de ser un producto humano de la UNAM. Ojalá y algún día los arrogantes y pretenciosos gobernantes de países subyugados como el mío, Puerto Rico, tengan la humildad de ver el inmenso e importante trabajo que realizan universidades como la UNAM para el planeta y la imiten en cada uno de sus aspectos, claro está, adecuándolos a nuestra propia realidad como pueblo. Lo que sí es un hecho es que mientras esos gobernantes y sus asistentes (asesores) no se deshagan de "esta única" tendencia a mirar al norte de América como "paradigma" de la educación, nunca podrán darse cuenta de que existen sistemas educativos más eficientes, adecuados y de mayor calidad para nuestra experiencia como pueblo latinoamericano y caribeño.

Mi más sincero agradecimiento por este libro que sale a la luz es para los doctores David Davison (editor general de *BAR*, Archaeopress, Oxford, U.K.) y Eric Taladoire (editor de la serie *Paris Monographs in American Archaeology*). Sin la dedicación y ayuda de

ambos, con el arduo trabajo que realizan como editores de BAR, este libro nunca se hubiera publicado. Le agradezco a Eric, su apoyo, consejo y estímulo para lidiar con otros aspectos que a veces inciden profunda y determinantemente en nuestras vidas profesionales.

En fin, termino aclarando que absolutamente todo lo contenido en este trabajo –incluyendo los aciertos, posibles errores interpretativos, omisiones diversas y valoraciones políticas– es responsabilidad única de su autor, de nadie más.

Prefacio

El proyecto de investigación que dio vida al trabajo que aquí expongo fue concebido hace aproximadamente 5 años, mientras cursaba la maestría en el Posgrado de Antropología de la UNAM. Desde antes de mi ingreso a dicha institución me había interesado en los estudios arqueológicos relacionados con las interacciones entre las poblaciones humanas desaparecidas y las plantas que utilizaron para satisfacer algunas de sus necesidades alimenticias, medicinales y de otra índole. Claro, fueron muchos los acontecimientos y experiencias que me arrastraron, poco a poco, a este fascinante mundo, y son algunos de ellos los que mejor sintetizan mi postura personal que podrá ser apreciada a lo largo del presente escrito. Por un lado, en el año 1996, tuve la fortuna de conocer y participar de varias actividades en el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente del IIA, UNAM. Fue en ese entonces cuando por primera vez tuve acceso a la literatura arqueológica relacionada con las plantas y los grupos humanos; ahí me enseñaron cuáles eran las técnicas que se utilizaban desde la paleoetnobotánica para abordar los problemas arqueológicos de las interacciones fitoculturales. Por otro lado, ya en el ámbito personal, tengo que decir que provengo de una familia muy ligada a la tierra aiboniteña (puertorriqueña) y a sus cosas: a las plantas de ornamento y medicinales, a las plantas alimenticias, a la tierra imprescindible para lograr los mejores resultados de producción, al agua requerida para darle vida a las plantas y al clima que hay que vigilar, momento a momento, para que nada negativo les ocurra a ellas. Así, tras los intensos y quizás indescifrables procesos socioculturales (en distintas escalas) alrededor de las plantas y mi familia a lo largo de nuestras vidas, aprendí a estimar a las primeras (y claro está, a la segunda) por lo que implican ellas en términos de subsistencia (son gran parte de nuestro sustento), pero también por la gran cantidad de significados que las circundan –que les imponemos a ellas y a los lugares de acción con ellas– y que rebasan la simple relación comercial que actualmente se vive en muchas partes del mundo. En torno a las plantas útiles para nuestro tiempo y por nuestras particulares necesidades como familia, aprendí también (aunque tarde) a valorar el espacio de los acontecimientos que vivimos con ellas. Grabé en la memoria los olores, los sonidos, los sabores, las imágenes (de momentos diferentes) y las texturas de la finca donde producimos así como de los lugares donde las utilizamos (donde las resembramos, las procesamos y nos las comemos). Por esto, debo confesar que nunca imaginé que todo lo vivido con las plantas, con los lugares y con los acontecimientos alrededor de ellas se traducirían en un factor tan determinante para mis acciones de hoy, las que realizo desde el ámbito universitario.

Aprehendí todas estas cosas desde que era niño y durante el transcurso hacia mi presente , pero mi propia familia sabe que es ahora cuando me percato de muchas de ellas, cuando precisamente he estado lejos (física y temporalmente) del lugar de las acciones que ahora evoco. Me descubrí, casi inconscientemente, rememorando y reestructurando de manera substancial el nuevo lugar donde me encontraba en México; buscando, adquiriendo y manteniendo, desesperadamente, plantas idénticas (o por lo menos parecidas) a aquellas que producen mis padres; recreando en un paisaje artificial algunos de los espacios y lugares de mi otro tiempo; retomando y confeccionando sabores y olores de mi isla, pero también descubriendo y adoptando plantas, así como algunos de los nuevos sabores y olores de ese México lindo y querido. En fin, debido a lo comentado anteriormente, una segunda confesión tiene ocasión. Pensé en no escribir algo como esto porque imaginé que habría personas que posiblemente dirían que he extrañado mucho lo que dejé atrás, cuando estuve permanentemente en mis lugares de familiaridad. Se podría pensar también que mi visión del mundo no ha cambiado con el tiempo, que soy "inmutable", que soy irreverente con la arqueología *objetiva* o que sencillamente fui un individuo "inadaptado" ("inmaduro") en ese nuevo paisaje urbano en el cual viví por casi siete años. En todo caso, si lo anterior ha sido apoyado por algunos de los que leen, tengo que argumentar a mi favor lo siguiente: existen cosas que me han hecho vivir, de manera exitosa, los nuevos espacios en los que me he movido y estas cosas son mi memoria, mis objetos materiales y las personas con las que ahora interactuo; en otras palabras, son las cosas que me han permitido otorgarle valores y significados propios a estos espacios actuales, a sus (y mis) cosas y a los acontecimientos importantes que aquí y allí tienen lugar.

De esta manera, la experiencia de haber conocido las tareas que desempeña la paleoetnobotánica en la indagación de nuestras milenarias relaciones con las plantas, y el haber vivido las intensas relaciones con algunas de ellas y con todo su trasfondo espacial y sociocultural, han hecho que retome un particular interés por este tema. Esto que ahora vivo es totalmente nuevo, pues me permitió elaborar un extraño interés por las plantas (*obsesivo* según bastantes allegados) y por las formas en que debo ver o interpretar las relaciones humanas en torno a ellas desde mi experiencia como arqueólogo.

En este contexto un tanto caótico –pero históricamente vivido por la gente y de muy diversas formas– es que se centra este trabajo. Es un intento de aproximación al conocimiento de las interrelaciones que existieron entre algunas plantas útiles y ciertas comunidades

precolombinas antillanas que las conocieron, las aprehendieron y las mantuvieron como parte de sus estrategias relacionales (de acoplamiento cultural) y adaptativas (de subsistencia) con los espacios isleños. Aunque no es mi interés trasladar una visión "contemporánea" de las interrelaciones con las plantas a un contexto histórico que no es el de ahora, sí debe quedar claro que esos contextos históricos que tradicionalmente estudiamos desde la arqueología son construidos, siempre, desde el presente y con nuestras herramientas interpretativas. En otras palabras, no existe un pasado estático ni objetivo (menos aún aséptico), sino todo lo contrario. Éste es totalmente activo (dinámico) porque estudiamos acciones humanas y porque está subordinado a nuestras estrategias subjetivas (delimitadas o acotadas intencionalmente) como investigadores. Por lo tanto, el documento que ahora expongo es el resultado de un programa de investigación que fue construido con la idea de poder penetrar en temas fitoculturales hasta el presente desconocidos o conscientemente obliterados por la arqueología antillana. Por primera vez, y de manera más clara, las plantas importantes para los grupos humanos que estudio tienen nombre y serán analizadas principalmente en función de su importancia alimenticia, pero también como objetos ya no naturales, sino culturales –con otros significados y valores humanamente implantados.

Debo decir que no fue nada fácil adentrarme en este mundo, menos todavía en el contexto puertorriqueño, debido a que fueron muchos los contratiempos que tuve que sortear para finalmente arribar a este documento y su contenido. Espero, pues, que todos los lectores de este libro tengan presente lo antedicho, para que en los momentos en que el recorrido se muestre difícil, técnico, impersonal o aburrido, puedan entender que todo es parte de nuestro proceso *racional* de búsqueda y comprensión de un problema arqueológico desde la propia arqueología, aunque con la finalidad de mostrar el rol activo de los grupos Huecoide en torno a sus interrelaciones con las plantas que apreciaron y les permitieron vivir –así como convivir– en (y con) las islas de Vieques y Puerto Rico hace casi 2300 años.

México, Distrito Federal, 2005
Aibonito, Puerto Rico, 2006

Prólogo

Como bien señalara el afamado escritor Jorge Luis Borges en su obra *Prólogos con un prólogo de prólogos* (Alianza, Madrid, 1998), la grafía de un prólogo debe contemplar, ya sea directa o indirectamente, cuatro claves principales de la obra en cuestión: su importancia, novedad, unidad y veracidad. Tal faena resulta fácil de realizar cuando abordamos este importante libro producido por Jaime Pagán Jiménez, pues introduce en la arqueología antillana una forma de examinar las interacciones fitoculturales de las sociedades precolombinas que habitaron la región desde una óptica que diverge marcadamente de los enfoques conceptuales y metodológicos que habían sido utilizados tradicionalmente en los estudios microbotánicos de las islas y regiones circundantes. La obra de Pagán Jiménez, no sólo presenta datos que obligan al replanteamiento de las nociones previas que teníamos sobre el ordenamiento subsistencial de las sociedades conocidas como Huecoides identificadas en Puerto Rico, sino que hilvana dichos datos con otras experiencias y memorias de esa gente respecto a sus áreas ancestrales y de los nuevos lugares y grupos humanos a los que ellos se enfrentaron al llegar a las islas, construyendo así una visión mucho más profunda de su complexión que la que se había generado hasta el momento.

El marco de acción del presente trabajo se circunscribe a los yacimientos arqueológicos Punta Candelero y La Hueca en Puerto Rico y Vieques respectivamente, en los cuales fue descubierta la existencia de la manifestación cultural Huecoide. La identificación original de esta cultura por Luis Chanlatte e Yvonne Narganes a finales de la década de 1970, sirvió como agente enzimático que ha generado uno de los más acalorados debates de la arqueología del Caribe insular en torno al carácter y número de migraciones de grupos y pueblos ceramistas hacia las islas. Hasta el momento, ese debate se había remitido a determinar si la manifestación cultural Huecoide representaba una divergencia evolutiva intra-antillana de la serie Saladoide procedente del noreste sudamericano, o si la misma constituía una migración independiente con antecedentes culturales andinos. Lamentablemente, los que hemos participado activamente en este debate nos hemos concentrado principalmente en la comparación de los artefactos y técnicas de estas dos manifestaciones desde una perspectiva cronocultural, marginando así el estudio en detalle de la vida comunitaria de dichos grupos en sus entornos de acción particulares.

Considero que el enfoque asumido por Pagán Jiménez –que se desvía del normativismo que ha caracterizado la arqueología de la región– es uno de los aportes más trascendentales de su trabajo, ya que radica en entender la forma en que los habitantes de dichas comunidades se articularon, mediante sus interacciones con las plantas, con sus matrices naturales particulares así como con otros grupos humanos que habitaban la isla y regiones circundantes a través del tiempo. Con este fin, Pagán Jiménez recurre al análisis de los gránulos de almidón recuperados en las herramientas empleadas para el molido y/o maceramiento de productos vegetales. Tanto este enfoque metodológico como el marco conceptual sobre el cual se erigen las interpretaciones, descrito por el autor como un híbrido entre la ecología cultural y la fenomenología, le permiten el análisis riguroso de los datos recabados sumado a una serie de interpretaciones de los mismos que rebasan la determinación del carácter dietético de los recursos botánicos identificados, insertando el problema dentro de un conjunto de experiencias relacionales reflejadas en las biografías de los objetos y los lugares de producción, reproducción y consumo de dichos productos.

Este enfoque resulta sumamente refrescante ya que los análisis microbotánicos realizados, tanto en las Antillas como en los continentes circundantes, se han remitido principalmente al estudio de la explotación de recursos florísticos desde una perspectiva estríctamente adaptativa, arrestando de esta forma el desarrollo de una óptica interpretativa más amplia que permitiese auscultar otros elementos sociales y culturales de las relaciones plantas-seres humanos de estas sociedades.

Algo que debemos recalcar es que, hasta el momento, existía en la arqueología antillana una marcada escasez de estudios microbotánicos que abordaran directamente el complejo de plantas, las prácticas culinarias y las técnicas de cultivo de los grupos pretéritos de las islas, particularmente de aquellos que las habitaron durante el periodo ceramista temprano. Aunque se han presentado limitadas inferencias al respecto, previo a este estudio mucha de la información sobre el particular provenía de analogías funcionales con los utillajes pétreos y cerámicos recuperados de estos yacimientos. Resulta interesante el hecho de que Pagán Jiménez haya seleccionado para su estudio herramientas no formales (i.e., modificadas simplemente por el uso al que fueron sometidas), las cuales usualmente han sido consideradas como marginales en la producción de alimentos, particularmente de aquellos derivados de tubérculos y granos como el maíz. Hasta el momento, la arqueología de la región había asumido que la introducción de tubérculos como la yuca y la batata podían ser detectados indirectamente en el registro arqueológico mediante la presencia de útiles asociados con su transformación en comida, particularmente las microlascas bipolares (asociadas a la producción de dientes de guayos para el rallado de los tubérculos) y los burenes. No obstante, este y otros estudios de Pagán Jiménez comprueban la presencia de divergentes tipos de técnicas empleadas en el procesamiento de dichos alimentos, específicamente su molienda y maceramiento. En un estudio experimental que realicé con los

consabidos majadores laterales, había podido documentar la posibilidad de que los mismos hubiesen sido empleados para el procesamiento de, no solo tubérculos, sino también de granos como el maíz. Los estudios de Pagán Jiménez ofrecen, pues, la primera evidencia directa de esta sospecha y abonan, aún más, al destacar que el repertorio culinario empleado por las sociedades pre-arahuacas de las islas, continuó conformando una parte integral (aunque con variados niveles de importancia a través del tiempo) de las prácticas de procesamiento de alimentos en las sociedades posteriores, en este caso en los grupos Huecoides de ambas comunidades.

Cabe también destacar el énfasis adscrito por Pagán Jiménez a las interacciones de los habitantes Huecoides de ambas comunidades con otras sociedades que habitaban la isla, particularmente las arcaicas, como un elemento de suma importancia en la tramitación de los recursos botánicos y su incorporación dentro del repertorio culinario de los distintos grupos. Como documenta el autor, los grupos arcaicos de la isla, previamente, habían incorporado la mayoría de los recursos botánicos identificados en los sitios Huecoides dentro de su dieta. Sin embargo, debido a la falta de estudios similares en contextos Saladoides, al momento no se ha podido determinar cuantas de las plantas o prácticas culinarias en contextos Huecoides fueron también el resultado de interacciones con los primeros, quienes compartieron el territorio isleño durante toda la extensión de la ocupación Huecoide de Puerto Rico. Esto definitivamente es un aspecto que deberá ser abordado en estudios futuros, para de tal manera tener un marco más amplio de las interacciones fitoculturales reflejadas en todas las manifestaciones culturales identificadas en Puerto Rico durante ese importante periodo de nuestra historia precolonial.

Pagán Jiménez también amplía la escala de interacciones de los habitantes de ambas comunidades, atribuyéndoles la introducción de algunos de los productos botánicos identificados a sus interacciones con sociedades ubicadas en los continentes circundantes, principalmente en el área istmo-colombiana (que comprende los territorios modernos de Colombia, Panamá y Costa Rica). Este investigador no sólo argumenta que algunos cultígenos fueron trasladados de esa región, sino que señala la posibilidad de que la manifestación cultural Huecoide proceda de dicha área. Esta idea es paralela a los señalamientos que he realizado en torno a las posibles áreas de procedencia de esa manifestación cultural y sobre la extensión horizontal de sus esferas de interacción, propuestos sobre la base del estudio preliminar de las tradiciones de producción de piezas líticas y de concha que presentan marcados lazos con las usanzas tecnológicas y estilísticas documentadas en el área istmo-colombiana durante este periodo, particularmente las referentes a la manufactura y distribución de colgantes hechos sobre piedras verdes (como el jade y la serpentina) y adornos producidos sobre madreperla. Por lo tanto, los datos microbotánicos producidos por Pagán Jiménez no sólo proveen evidencia de la presencia de estos múltiples vectores de desplazamiento humano y/o de distribución de recursos istmo-colombianos hacia las Antillas (y seguramente viceversa), sino que demuestra la importancia de ampliar el marco de posibles interacciones y relaciones culturales de las sociedades que habitaron las Antillas más allá del noreste sudamericano.

Otra novedad del estudio de Pagán Jiménez es la exploración de usos alternos de algunas de estas plantas, particularmente las posibilidades de su empleo en funciones medicinales y/o rituales. Este es un dato muy importante porque ha existido una preponderancia en los estudios de las prácticas de explotación de recursos botánicos o zooarqueológicos en las Antillas en enfatizar su carácter estrictamente utilitario, aun cuando en muchas ocasiones los mismos se encuentran asociados a contextos y materiales que parecen subrayar su empleo en funciones no subsistenciales. Podemos añadir, como línea de investigación futura, la necesidad de profundizar en torno al carácter estético de muchas de estas plantas, porque también debió ser un elemento sumamente importante en la decisión de reproducirlas en los nuevos contextos de acción para de cierta forma recrear, aunque con alteraciones, las memorias del entorno botánico de las áreas de procedencia de estos grupos.

De hecho, fue esta dinámica de reproducir en un nuevo entorno las memorias de su área de procedencia, lo que motivo a Pagán Jiménez a embarcarse en este importante estudio. Fue tanto el traslado del investigador a un nuevo contexto (México), como su necesidad de mantener lazos simbólicos con los olores, colores, sabores y texturas de su natal Puerto Rico, lo que lo llevó al entendimiento del axioma primitivo que indica que "somos de donde venimos" y que esa búsqueda del ser lo que somos nos lleva a reproducir, de variadas maneras, las sensaciones y memorias que nos acercan a nuestro lugar de origen.

Como indicara Borges en el texto citado al inicio de este prólogo, resulta sumamente agradable prologar una obra que nos dice algo que creíamos saber, pero que no entendíamos. Definitivamente, el trabajo producido por el estimado colega y amigo que aquí presento nos abre una ventana a todo ese entendimiento que se encontraba encerrado en las grietas y fisuras de unas piedras que, de otra forma, no hubiesen tenido la oportunidad de contarnos la historia aquí relatada.

Reniel Rodríguez Ramos
San Juan, Puerto Rico, junio de 2006

Introducción general

Como es conocido, tanto la agricultura como otras estrategias de subsistencia precolombinas de América tropical han sido temas ampliamente discutidos y debatidos en el transcurso de las pasadas décadas. Si bien muchos investigadores en arqueología han otorgado mayor énfasis a los estudios relacionados, por ejemplo, con las posibles limitaciones o ventajas ecológicas de ciertos ecosistemas para el desarrollo sociocultural de los grupos humanos que se han estudiado (Carneiro 1970; Gross 1975; Lathrap 1970; Meggers 1989), otros han sostenido que el papel activo de éstos les permitió crear diversos sistemas de subsistencia agrícola y con diferentes potencialidades (Boserup 1965; Roosevelt 1980). En las discusiones sobre temas como los mencionados se ha enfatizado enérgicamente que ciertos ecosistemas tropicales presentan limitaciones ecológicas *reales* para el desarrollo humano y ciertamente se ha demostrado que existen diferencias contrastantes entre éstos. Por lo anterior, algunos investigadores han argumentado y corroborado que las cualidades variables de los múltiples ecosistemas tropicales estuvieron sujetos a distintos niveles y cualidades de explotación humana.

Por esta razón Anna Roosevelt (1980) propuso que el aumento demográfico y el desarrollo sociocultural observado en la prehistoria tardía de los *llanos inundables* del Amazonas, en oposición con las culturas de *bosque tropical*, se debió principalmente a la aplicación de un sistema de subsistencia agrícola más eficiente o de mayor productividad. En este sentido Roosevelt sugirió, en aquel momento, que el aumento poblacional en los llanos inundables amazónicos provocó que la agricultura fuera intensificada con la introducción del maíz, estimulándose así una mayor complejidad sociocultural en estas regiones. De este modo, la diversidad demográfica y cultural observada entre los grupos amazónicos de ambas "zonas ecológicas", fue explicada por esta investigadora en función de las características diferenciales de los ecosistemas y de los sistemas de subsistencia agrícola aplicados en cada región.

Como se ha podido apreciar en este vistazo muy general de la región tropical suramericana, los estudios típicamente desarrollados sobre los grupos humanos y su relación con las plantas se dirigen casi exclusivamente a las relaciones y condiciones de producción que permitieron, en consecuencia, generar distintos grados de desarrollo sociocultural en los diversos periodos culturales precolombinos. Las caracterizaciones de los sistemas de subsistencia han sido predominantes en las explicaciones que se han querido ofrecer alrededor de las relaciones entre los seres humanos y las plantas que aprovecharon para distintos propósitos. Se puede decir que, aún hoy, este tipo de investigaciones (bajo la nueva perspectiva de las teorías de forrajeo óptimo[1]) ha consolidado una visión de racionalidad económica occidental y moderna sobre las relaciones fitoculturales *prehistóricas* no sólo para la región amazónica, sino también para otras regiones fisiográficas y culturales del mundo.

Es evidente, en el caso antillano, que algunos investigadores hayan tratado de *explicar* las diferencias socioculturales de las tradiciones culturales precolombinas en función de la aplicación de distintas estrategias basadas en sistemas de subsistencia relacionados con las plantas, claro está, sin que se haya restado importancia a otras posibles estrategias de subsistencia (e.g., procuramiento de recursos faunísticos marinos y/o terrestres). Es más obvio aún que estas posibles diferencias se hayan estudiado desde una perspectiva diacrónica y regional, ya que los cambios en la organización y estructura sociocultural de los grupos que se estudian (i.e., cambios en el patrón de asentamiento, fluctuaciones demográficas, cambios en el material artefactual, cambios en el ritualismo funerario) parecen ser más axiomáticos. El problema real surge entonces cuando se tratan de analizar las cualidades técnicas/socioculturales y las posibles interacciones de los sistemas de subsistencia en momentos específicos, y esto, porque no se cuenta con los elementos necesarios que posibiliten una caracterización integral y una comprensión de los mismos para cualquier periodo cultural precolombino antillano. Por lo tanto, a veces resulta difícil entender cómo se han tratado de explicar las semejanzas y diferencias socioculturales de los grupos antillanos desde una perspectiva agroeconómica, si tan siquiera no se cuenta con los elementos básicos como para poder comprender en qué consistían los sistemas de subsistencia en determinado momento y cómo pudieron interaccionar y/o evolucionar a través del tiempo.

En el contexto de las Antillas precolombinas, algunos investigadores consideran que las estrategias de subsistencia relacionadas con la producción de alimentos vegetales jugaron un papel importante en las transformaciones sociales de las culturas que habitaron las islas (e.g., Rouse 1992; Newsom y Pearsall 2003). Los trabajos arqueológicos y etnohistóricos realizados en décadas anteriores intentaron proporcionar explicaciones sobre las diferentes formas de producción y uso de plantas en los distintos periodos culturales definidos utilizando, para esto, información proveniente de estudios y analogías etnográficas sudamericanas que señalan una relación entre ciertos artefactos y herramientas con la producción y procesamiento de determinadas plantas. Se puede decir que el acercamiento "científico" circunscrito a las múltiples

relaciones entre los grupos humanos y plantas, estuvo enmarcado por preconcepciones e inferencias formuladas desde los enfoques histórico culturales aún prevalecientes (e.g., Rouse 1952). Posteriormente, en la medida en que surgieron nuevos paradigmas en la antropología, diversos enfoques teóricos como la ecología cultural, fueron parcialmente asimilados por la arqueología antillana (véase Keegan 1985; Petersen 1997; Veloz Maggiolo 1976).

Sin embargo, no fue sino hasta hace aproximadamente 23 años cuando se introdujeron estudios especializados de paleoetnobotánica para intentar comprender, por medio de datos más directos, las diversas dinámicas entre las plantas y los grupos humanos en el Caribe antillano precolombino. En 1983 Deborah Pearsall realizó un estudio con el cual abordó, a través de la utilización de restos macrobotánicos como semillas y maderas carbonizadas, la utilización de plantas en un sitio arqueológico acerámico en la isla de Saint Thomas (Pearsall 1983). Desde ese entonces la paleoetnobotánica, "disciplina amplia que intenta analizar e interpretar los restos arqueobotánicos para dilucidar la interacción entre las poblaciones humanas y plantas" (Butzer y Freeman 1988:ix; Cowan y Watson 1992:3), comenzó a integrarse en los estudios de arqueología en Las Antillas. A partir del año 1983, los estudios de paleoetnobotánica empezaron a ser más frecuentes en las investigaciones arqueológicas, principalmente en Puerto Rico, en las Islas Vírgenes estadounidenses, en las islas francesas y en las holandesas. Aunque con menor frecuencia, la isla de La Española (Haití y República Dominicana) comenzó a formar parte de esta nueva tendencia en las investigaciones arqueológicas de Las Antillas.

La integración de la paleoetnobotánica a los proyectos arqueológicos de Las Antillas, abrió nuevos espacios para la discusión de problemas como la producción de alimentos vegetales y otras formas de utilización e interacción entre las plantas y los grupos humanos durante los diferentes periodos culturales precolombinos (ver Newsom 1993). Asimismo, a través de la formulación de variadas hipótesis dentro del marco metodológico de la paleoetnobotánica, fueron desarrollándose nuevas bases de datos que permitieron replantear, sólo parcialmente, las distintas formas de interacción entre indígenas y plantas durante la extensa "era" precolombina antillana. Algunas de las subespecialidades de la paleoetnobotánica que han sido integradas a algunos proyectos arqueológicos en Las Antillas son (en orden de frecuencia): la recuperación, análisis e interpretación de *restos macrobotánicos* (madera, semillas, frutos [secos o carnosos], pedúnculos, espigas, orquillas de espiguillas, segmentos de raquis, glumas, etcétera) (véase Newsom 1993); el estudio de *fitolitos* (estructuras de oxalato de calcio y de sílice depositadas en las plantas) (véase Pearsall 1985; Siegel *et al*. 2001); y los estudios de *palinología* (estudio de granos de polen para reconstruir vegetaciones a través del tiempo) (e.g., Sara *et al.* 2003; Siegel *et al.* 2001). Recientemente se introdujo el estudio de granos de *almidón* en las Islas Bahamas y en Puerto Rico que han permitido evidenciar, de manera directa, relaciones específicas entre grupos humanos y plantas alrededor de temas como la introducción temprana y uso de plantas tuberosas y de semilla en la región norte del Caribe (véase Berman y Pearsall 2000; Pagán Jiménez *et al.* 2005).

Los estudios paleoetnobotánicos realizados hasta el presente han abarcado prácticamente todos los periodos culturales precolombinos definidos y, en algunos casos, históricos también. Con base en los resultados obtenidos, las especialistas han comenzado a trazar patrones de uso de plantas en subregiones y periodos tiempo particulares en Las Antillas (e.g., Newsom 1993; Newsom y Pearsall 2003). En el caso particular de Puerto Rico, las interpretaciones logradas hasta la fecha están sostenidas por estudios que se han enfocado casi exclusivamente en el análisis de los restos macrobotánicos como semillas, maderas carbonizadas y tejidos parenquimatosos. Estos estudios han sido, en su mayoría, producto de investigaciones de contrato en arqueología en las cuales, por su naturaleza, se ha dado muy poco énfasis al muestreo en ciertos lugares o contextos que pueden evidenciar un alto grado y calidad de información para comprender las dinámicas fitoculturales precolombinas de la región (Pagán Jiménez 2003a). Por estas y otras razones que no son necesariamente exclusivas de Las Antillas, especialistas como Piperno y Pearsall (1998: 31) han señalado que "algunos investigadores han dado importancia desproporcionada a los restos macrobotánicos, una aproximación que fuertemente desfavorecemos [porque] (...) esto provee una limitada e incompleta perspectiva sobre el uso prehistórico de plantas" (los corchetes son míos).

Luego de realizar un análisis crítico de los estudios paleoetnobotánicos y agroeconómicos desarrollados hasta el presente en la región antillana, se ha podido notar que son escasos los estudios paleoetnobotánicos antillanos enfocados en comprender interacciones fitoculturales en momentos trascendentales para la historia antigua del Caribe antillano, como es el caso del arribo a las islas de los primeros grupos humanos considerados netamente agricultores: los Huecoide (*ca.* 550-160 a.C.). Por esta razón, uno de los objetivos del presente estudio es el de crear y aplicar de manera sistemática una nueva metodología arqueobotánica que posibilite recuperar, por primera vez en el contexto antillano, los restos de las plantas útiles (tuberosas y de

semilla) que fueron apreciadas y mantenidas en los pueblos (o villas) Huecoide seleccionados para la investigación. Haciendo factible la aplicación de una metodología como la señalada, se viabiliza el abordar con mayor propiedad –o con mejores elementos– algunos problemas relacionados con las características de la tradición agrícola que introdujeron los Huecoide al Caribe antillano durante la temprana era cerámica (i.e., periodo II-A [según Rouse 1992) o periodo agroalfarero I [según Chanlatte y Narganes 1983]). Asimismo, al conocer las plantas que utilizaron estos pueblos antiguos en distintos momentos, será posible adentrarse en los procesos culturales alrededor de ellas que desembocaron en la adaptación humana de los últimos en Las Antillas. De esta manera, se podrá abordar la relacionabilidad[2] de los Huecoide con los nuevos espacios y lugares que seleccionaron para vivir en Las Antillas, pero partiendo del análisis de las condiciones en que la información fitocultural acumulada por los Huecoide pudo ser adaptada, reestructurada o rechazada por ellos ante los nuevos acontecimientos que tuvieron lugar en las islas de Vieques y Puerto Rico.

En la presente investigación se realiza un estudio microbotánico en los sitios arqueológicos Punta Candelero y La Hueca, ambos, con claras evidencias de ocupación agrocerámica temprana y ubicados en las islas de Vieques y Puerto Rico. El objetivo central es conocer algunos aspectos de la relacionabilidad y adaptación humana de los primeros grupos agroceramistas que arribaron a Las Antillas hace aproximadamente 2500 años con una tradición agrícola aparentemente desarrollada en otros confines. Esta investigación es, por lo tanto, el primer intento formal por conocer las interrelaciones fitoculturales que generaron los pueblos Huecoide en Las Antillas nororientales, por lo que se pone singular interés en las estrategias de subsistencia agrícola que desarrollaron y, también, en las relaciones del carácter simbólico en torno a las plantas que les permitieron persistir como entes biológicos y sociales en el contexto del Puerto Rico precolombino.

¿Qué plantas útiles estaban disponibles para otros grupos humanos en el norte de Las Antillas antes del arribo de los Huecoide?, ¿qué nuevas plantas introdujeron éstos (los Huecoide) a las islas?, ¿cuáles nuevas plantas adoptaron y por qué?, ¿cambiaron los patrones de uso y consumo de plantas útiles entre los Huecoide después de haberse establecido en el norte de Las Antillas?, ¿qué nos pueden indicar estos cambios en términos de interacciones y relaciones profundas con los nuevos espacios y sus cosas (e.g., las plantas antillanas y la gente que ya existía en estos espacios)? y ¿cuáles mecanismos de producción de plantas pudieron utilizar los grupos que se estudian en el contexto de Las Antillas? Ciertamente estas y otras interrogantes surgen cuando se pretende conocer algunas estrategias relacionales y adaptativas de grupos humanos que provienen de extensos territorios tropicales de carácter continental y se asientan en islas oceánicas tropicales con limitados hábitats susceptibles de explotación. Aunque con la presente investigación no se pretende abarcar todo lo concerniente a las estrategias adaptativas de los grupos humanos en el periodo cultural de nuestro interés (e.g., adaptaciones marítimas, combinación de distintas estrategias de subsistencia), se intenta agregar a este amplio espectro los elementos fitoculturales necesarios que permitan en un futuro abordar de manera integral tan importante asunto.

Con el propósito de ofrecer los elementos básicos que dan forma y cohesión a este trabajo, se estructura el mismo en siete capítulos a través de los cuales se pretende exponer claramente el problema planteado así como los antecedentes generales, las herramientas teórico-metodológicas implementadas y los resultados obtenidos. El propósito final es lograr un acercamiento adecuado a algunas estrategias relacionales (procesos culturales)↔adaptativas (respuestas) de los primeros grupos de tradición agrocerámica que se supone arribaron a Las Antillas con conocimientos agroeconómicos adquiridos en otros espacios. En la presente introducción se plantean los elementos que dieron pie a la investigación, tomándose algunos antecedentes generales de la región antillana. El propósito es que el lector tenga una idea clara de las causas que motivan la exposición del problema arqueológico de interés. Para responder a la problemática planteada, más adelante en esta introducción se presentan las *presunciones* (hipótesis) que pretenden ser contrastadas con los datos de la investigación y por último, se muestran los objetivos generales y específicos con los cuales se intenta dar resolución al problema principal, y a la misma vez, delimitar la investigación.

En el primer capítulo se exponen el marco conceptual y las herramientas teórico-referenciales implementadas que dan línea, pero no determinan, a la investigación. Se definen específicamente los principales conceptos de la ecología cultural que se utilizan, en gran medida, como herramientas teóricas que estructuran y dan coherencia a los datos "duros"que se manejan en la investigación. Por otra parte, se considera como alternativa la propuesta del enfoque fenomenológico del *paisaje* (Thomas 1996; 2001; Tilley 1994; 1999) con la intención de no descuidar la potencial importancia simbólica que puede investir a ciertos elementos que configuran los entornos para los grupos humanos que se estudian. Es decir, no sólo se consideran los aspectos ecológico-culturales que tradicionalmente se relacionan con los procesos de adaptación humana, sino también la importancia que tienen ciertos elementos como la percepción simbólica, la figuración del entorno, la biografía de las cosas

(plantas) y el rol de la memoria social (e.g., la utilización de estrategias conocidas) en la eventual ubicación e interacción con los lugares y con las "cosas" del entorno.

En el segundo capítulo se exponen algunos antecedentes de interés para esta investigación. Se ofrecen los datos más relevantes de dos diferentes modelos cronoespaciales y culturales actualmente utilizados en Las Antillas (e.g., Chanlatte 1981; Chanlatte y Narganes 1983; 2002; Rouse 1952; 1992) y se desarrolla una exposición general sobre el estado actual del conocimiento que se tiene acerca de la arqueología de la costa este de Puerto Rico, región en la cual se encuentran los sitios arqueológicos seleccionados. El propósito es contextualizar la investigación en general (sincrónica y diacrónicamente) y los eventuales datos que surgen de ella. Posteriormente, se propone una posible alternativa para la aplicación y manejo de dichas propuestas en el contexto antillano.

En el siguiente capítulo (capítulo tres), se revisan los trabajos arqueológicos y paleoetnobotánicos directamente ligados con la producción de conocimientos sobre las diversas interacciones entre grupos humanos y plantas en Las Antillas a lo largo de los distintos periodos culturales precolombinos hasta ahora definidos. Se pretende presentar la información más relevante al respecto con la idea de señalar aquellos aspectos que son de interés especial para la investigación.

En el cuarto capítulo se describe el contexto biofísico de los lugares estudiados, comenzando primeramente con una descripción general de la geografía física y biológica de Las Antillas y su relación con las masas continentales e hidrográficas que circundan al archipiélago caribeño. De Las Antillas se pasa a Puerto Rico y sus islas municipio, región donde se encuentran los sitios arqueológicos que son el objeto de estudio en la presente investigación. Una vez realizada tal descripción, se llega a los sitios arqueológicos Punta Candelero y La Hueca para describir y comprender las características biofísicas de su entorno. Concluye este capítulo con una análisis fenomenológico del llamado "problema de la Hueca" (Rodríguez López 1989a; Siegel 1991; Oliver 1999). Así, más que hacer un recuento de las características de la cultura material y de otros aspectos de lo *Huecoide* y lo *Saladoide* (ambos, ejes de una intensa polémica arqueológica), se intenta exponer otra dimensión interpretativa del complejo cultural Huecoide. Se persigue, específicamente, aportar nuevos elementos que permitan una mejor comprensión del referido problema.

Una descripción de los aspectos metodológicos que rigen la investigación de campo y laboratorio se revela en el quinto capítulo. Se presentan los distintos métodos y criterios utilizados durante la creación de la técnica y estudio de almidones en el contexto de la investigación. Se aborda lo concerniente a la selección de las herramientas de molienda/macerado de las distintas fases de ocupación Huecoide de ambos sitios y, además, se construyen las escalas contextuales (en términos temporales) que fueron concebidas para ubicar los datos cronológicamente.

En el capítulo seis se exponen los resultados y se desarrolla el análisis sistemático de los datos de manera organizada. Éstos son ubicados en las distintas escalas de análisis propuestas y se muestran las interpretaciones logradas. Por cada etapa de ocupación previamente delimitada en las fases Huecoide de los sitios seleccionados, se plantean los escenarios posibles en torno a las estrategias relacionales y adaptativas que pudieron concurrir con las actividades humanas vinculadas con las plantas. Culmina el capítulo con una discusión general de los hallazgos y se proponen una serie de interpretaciones que dan respuesta a las interrogantes planteadas sobre las estrategias relacionales y adaptativas de los Huecoide en La Hueca y Punta Candelero.

En el séptimo y último capítulo se reflexiona en torno a los resultados obtenidos y se confrontan los datos con las presunciones que dieron pie a la investigación. El marco conceptual-referencial expuesto sirve como guía en este capítulo y algunos conceptos son redefinidos. Se pretende así, dar una interpretación plausible del problema planteado. Luego se señalan algunas de las implicaciones teóricas que ha tenido la investigación en el contexto de la arqueología de Puerto Rico y Las Antillas. En este sentido, se muestran las posibles *aportaciones* de la presente investigación para la discusión referente a los modelos cronoespaciales y culturales que están en vigencia en Las Antillas. También se consideran las posibles aportaciones logradas para la comprensión de ciertos aspectos centrales de la arqueología como son la producción, el uso y el manejo de plantas por parte de los primeros grupos de tradición agrocerámica que arribaron a Las Antillas. Los niveles de discusión desarrollados en el capítulo seis, junto con las reflexiones vertidas en el último capítulo (siete), permiten una mejor comprensión de los procesos particulares que han querido mostrar.

Planteamiento del problema

Primeramente hay que señalar que se parte del siguiente supuesto de carácter personal: en la "era cerámica temprana" (específicamente durante el periodo II del esquema cronológico de Rouse [1992]) existieron dos tradiciones culturales diferentes, la Huecoide y la Saladoide (ver también Chanlatte y Narganes 1983; Rodríguez Ramos 2001). Por lo tanto, esta investigación,

con la cual se pretenden conocer algunos procesos de interacción entre los grupos humanos y las plantas en dicho periodo, ha sido ubicada en el contexto más temprano del mismo, es decir, en la fase de ocupación Huecoide. De esta forma, a diferencia de las investigaciones paleoetnobotánicas y arqueológicas realizadas hasta el presente, se esperan conocer ciertos tipos de interacción de los primeros grupos agroceramistas que aparentemente se movilizaron hacia Las Antillas con las plantas útiles que acarrearon y con las plantas que encontraron y pudieron aprovechar en el nuevo contexto insular.

El presente estudio tiene como finalidad atender un problema arqueológico concreto como fue mencionado anteriormente: la interacción entre los primeros grupos humanos de tradición netamente agrícola que ingresaron a Las Antillas (Huecoides) y la flora, pero específicamente esa relación vista desde la utilización de plantas para distintos tipos de consumo. En este sentido, se considera que los tipos de interacción que generaron los Huecoide y sus entornos pudieron ser bastante dramáticos, dado que aparentemente arribaron a un nuevo territorio (Las Antillas) con características físicas, ecológicas y simbólicas relativamente diferentes a las de su área de procedencia (Suramérica).

El anterior planteamiento permite elaborar un programa de investigación que facilita la comprensión de ciertos aspectos de las dinámicas que generaron las poblaciones humanas más tempranas de la llamada era cerámica de Las Antillas con los componentes florísticos que adoptaron, adaptaron y/o rechazaron para poder reproducirse, tanto biológica como culturalmente. Este aspecto del conocimiento relacionado con las interacciones fitoculturales, parece ser un elemento de suma importancia que pudo influir, más tarde en la historia, en la complejidad sociocultural de los pueblos indígenas que fue observada y documentada por los cronistas europeos durante el periodo de contacto indo-español.

Presunciones

Con la finalidad de proveerle dirección y contorno a la presente investigación, se parte de tres presunciones que permiten inferir cómo los Huecoide pudieron adaptarse a los contextos insulares. Si bien estas presunciones parecen responder a simples ejercicios de lógica, también es conocido que para poder interpretarlas por medio de las escalas contextuales (temporales-espaciales) que se establecen desde la arqueología, es necesario obtener determinados datos que autoricen un acercamiento satisfactorio.

Los trabajos arqueológicos realizados en los pasados años por Chanlatte y Narganes (1983) y Rodríguez López (1989a) en los sitios La Hueca y Punta Candelero respectivamente, han puesto de manifiesto la existencia de un repertorio artefactual relacionado con el procesamiento y consumo (alimenticio, medicinal o ritual) de plantas en los contextos Huecoide. Entre estos artefactos se pueden mencionar los de *molienda* y *macerado* (morteros, bases molederas, de molino o majadores, manos laterales, simples o irregulares), los de *raspado* (microlascas que posiblemente se incrustaban en plataformas de madera conocidas como guayos[3] o raspadores en coral) (ver Fig. 1a), los de *cocina* (burenes[4] o budares de arcilla; los cibucanes[5] para extraer el zumo; los tamizadores para procesar la harina)(ver Fig. 1b y 1c) y los de *uso ritual* (i.e., incensarios, inhaladores, vasos libatorios). La cantidad, variabilidad y características morfológicas de este herramental, hace pensar que los Huecoide contaron con un conocimiento previo acerca de la confección de los mismos y también de las actividades a las que eran destinados (principalmente de subsistencia).

a) b) c)

Figura 1 Algunos componentes del complejo *guayo-cibucán-tamiz-burén*; a) guayo de madera con incrustaciones de piedra y símbolos de carácter identitario (río Içana, Brasil; Oliver 2001); b) tamiz hecho con fibra vegetal (pueblo Werekena, Brasil; van Velthem 2001); c) burén de cerámica con diseño inciso interior (pueblo Saladoide [Chanlatte y Narganes 1983], La Hueca, Vieques).

Por medio de analogías etnográficas y de comparaciones modales-estilísticas de los artefactos en cuestión, muchos investigadores (e.g., Chanlatte y Narganes 1983; 2002; Petersen 1997; Rouse 1992) han asumido que los grupos Huecoide, al igual que los grupos posteriores a su arribo a Las Antillas (i.e., Saladoides), poseían un sistema de subsistencia agrícola en el cual el alimento básico era la yuca o mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). El mecanismo agrotecnológico fundamental del sistema era posiblemente el de la roza y quema de bosques para crear huertos domésticos o caseros. Esta asociación entre "alimento básico [yuca] y mecanismo agrotecnológico [roza y quema]", se ha elaborado a raíz de la presencia de los burenes (y fragmentos de éstos), mismos que etnográficamente han sido documentados en el contexto de la preparación de casabe (o pan de yuca). Asimismo, el sistema agrícola supuestamente empleado –el huerto doméstico– se ha inferido y extrapolado de las narraciones documentadas por los cronistas europeos durante el periodo de contacto (Newsom y Pearsall 2003; Rouse 1992; Rouse y Alegría 1990). Hasta el presente, la mayoría de los investigadores no creen que otro sistema distinto al de roza y quema haya sido utilizado por los primeros agricultores que arribaron a las islas. Se ha planteado la posible existencia de parcelas de cultivo relacionadas con los asentamientos agrocerámicos tempranos a partir de la evidencia arqueobotánica (e.g., Newsom y Pearsall 2003), pero al día de hoy, las evidencias recabadas sólo posibilitan el desarrollo de conjeturas.

Las percepciones e inferencias que se han desarrollado a partir de la evidencia artefactual y etnográfica remiten a la primera presunción: *como parte de las estrategias adaptativas en los contextos ecológicos que se estudian, los Huecoide inicialmente introdujeron e hicieron uso de plantas útiles (domesticadas y cultivos) de sus lugares de procedencia*. Esta suposición hace pensar que los grupos Huecoide trajeron consigo plantas útiles (frutales, tuberosas y/o de granos) pertenecientes a una economía agrícola mixta (de semillas y tubérculos) que era aprovechada en varios sistemas agrícolas del centro-noroeste de Suramérica en el momento de su movimiento hacia Las Antillas. A pesar de lo elemental que parece ser este supuesto, es necesario no limitar las posibles opciones que pudieron tener los Huecoide en cuanto al uso y consumo (e.g., alimenticio, ritual, constructivo) de determinadas plantas sudamericanas o de otras áreas en el contexto antillano. Basta con limitarnos a pensar que los Huecoide sólo acarrearon y consumieron yuca (*Manihot* sp.) para que, en consecuencia, no se pueda comprender la complejidad de las interacciones dinámicas que tuvieron que ocurrir ante los primeros procesos de movilidad comunitaria agroceramista hacia Las Antillas.

La posible identificación que se pueda hacer de las plantas que acarrearon y utilizaron los Huecoide en su sistema(as) de subsistencia agrícola(as) en Las Antillas, lleva entonces a la segunda presunción: *el conocimiento de las propiedades y requerimientos de las plantas útiles de tierra firme, más el conocimiento de las diferentes técnicas de producción y reproducción de cultivos así como la interacción con otros pueblos circundados por el Mar Caribe, hizo posible a los Huecoide incorporar nuevos elementos florísticos antillanos y continentales a su sistema de subsistencia agrícola*. Sobre este particular, se debe tener presente que los Huecoide pudieron interactuar con el medioambiente de Las Antillas utilizando, como herramienta de engranaje con los nuevos lugares, referencias y experiencias previas desarrolladas en el movimiento a través de los distintos lugares de importancia para ellos (enfatizando sus áreas de procedencia); por supuesto, esto no anula que eventos de estrés ambiental, por ejemplo, hayan podido estimular variadas formas de interacción entre los Huecoide y los componentes florísticos de los sitios que se estudian. También se considera aquí que los Huecoide pudieron descubrir en Las Antillas hábitats que contaban con elementos florísticos parecidos a los de sus lugares de procedencia (i.e., posiblemente existieron plantas silvestres morfológicamente parecidas a sus plantas económicas). Asimismo, se tiene que considerar que los Huecoide se asentaron en un territorio poblado por grupos acerámicos desde por lo menos 3500 años antes. Considerando lo anterior, las dinámicas de interacción no sólo entre Huecoides y los componentes florísticos, sino también entre Huecoides y grupos acerámicos antillanos o grupos contemporáneos a ellos procedentes de otras regiones continentales, pudieron estimular a los primeros acceder a una serie de nuevos recursos botánicos antillanos o continentales que posiblemente incorporaron en su sistema(as) de subsistencia agrícola(as) como parte de algunas de las estrategias adaptativas elaboradas en los nuevos entornos.

De esta manera, las primeras dos presunciones remiten a una tercera: *una vez familiarizados con los nuevos espacios antillanos (del norte de Las Antillas) y sus cosas, los Huecoide fueron reestructurando su sistema(s) de subsistencia agrícola(s) para dar cabida a los nuevos componentes florísticos útiles y a las nuevas relaciones con ellos, generando así un nuevo sistema de subsistencia vegetal para su propia estructura sociocultural (lo que implica cambios cualitativos en otras vertientes de la organización/estructura sociocultural de estas comunidades).*

Objetivos

El objetivo central de la investigación y del presente trabajo es estudiar la problemática en torno a la

naturaleza de las interacciones que pudieron generar los grupos Huecoide con el componente florístico que trajeron y/o adoptaron en el norte de Las Antillas con el fin de asegurar, por medio de distintos mecanismos de subsistencia agrícola, su adaptación a los nuevos entornos isleños. Se trata pues, de mostrar e interpretar el papel activo que jugaron estos grupos humanos alrededor de los múltiples procesos que tuvieron lugar en las islas de Vieques y Puerto Rico hace aproximadamente 2300 años. Por esto se han propuesto una serie de objetivos específicos que, en la medida en que se vayan atendiendo en el transcurso de la investigación, permiten una comprensión de las posibles estrategias relacionales y adaptativas (en términos de subsistencia agrícola) a las que pudieron recurrir los Huecoide en los sitios arqueológicos estudiados. Si bien los objetivos que se presentan a continuación posibilitan la obtención de los elementos necesarios para mostrar una interpretación acerca del objetivo central que se ha planteado, también tienen la función de delimitar la investigación, ya que el estudiar las interrelaciones fitoculturales desde la arqueología, es una tarea compleja que abarca múltiples temas y formas de acercamiento para su entendimiento.

Primero, es necesario mencionar cuáles herramientas metodológicas se utilizan para dar resolución al problema planteado en la investigación. En particular, se construye y se aplica una técnica de estudio microbotánico (estudio de gránulos de almidón) que ha sido utilizada en otras regiones tropicales de América y Oceanía. Con la aplicación de esta técnica se pretende primeramente demostrar el potencial que tiene el estudio de gránulos de almidón en la búsqueda de conocimientos relacionados con la interacción entre grupos humanos y plantas. Dicha técnica hace posible, por primera vez en el contexto de las sociedades agrocerámicas más antiguas de Las Antillas, la recuperación e identificación de los restos de aquellas plantas que pudieron ser las de mayor importancia para los grupos que se estudian –los tubérculos y las semillas.

La metodología se traduce entonces en una estrategia combinada (arqueobotánica y contextual) acorde con el marco conceptual y en función de los posibles escenarios planteados con el enfoque propuesto adelante (i.e., ecología cultural y fenomenología). El procedimiento metodológico de la investigación consiste en: a) crear y aplicar una técnica de investigación arqueobotánica (almidones) y b) construir las escalas de análisis contextual (e.g., selección de herramientas y delimitación de fases) en las cuales se aplica el estudio de almidones y se desarrollan las interpretaciones con el fin de ver los procesos diacrónicos de las estrategias relacionales y adaptativas de los Huecoide. Posteriormente se pretende determinar relaciones concretas (de producción, uso, consumo de plantas e interacciones diversas) entre los Huecoide y las plantas que mantuvieron y utilizaron en tres momentos: a) en la fase inicial de su asentamiento en los lugares seleccionados, b) durante su estancia en los lugares específicos que se estudian (fase intermedia) y 3) en la fase tardía de ocupación de los referidos lugares.

Una vez abordados los objetivos anteriores en el transcurso de la investigación, se procede con la interpretación de éstos en función de los posibles procesos de utilización y producción de plantas en el periodo más temprano de ocupación agrocerámica de la llamada "era cerámica temprana" antillana. La perspectiva conceptual de la *ecología cultural* es el eje central del análisis (principalmente por las cualidades de los datos que se manejan), pero se incorpora y entrelaza el enfoque fenomenológico del *paisaje*. Sin dudas, la integración de ambas líneas de pensamiento ofrece mayor solidez a las interpretaciones del conjunto de datos que se manejan, y más importante aún, esta correlación de enfoques hace posible lograr una comprensión más plausible sobre el problema planteado, donde las comunidades que se estudian (i.e., la agencia humana) juegan un papel más activo en los procesos de adaptación que se intentan conocer.

Notas de la Introducción

1. Desde estas teorías, los seres humanos son considerados como actores racionales en cualquier ambiente (en cualquier tiempo) donde los recursos son limitados y las necesidades deben ser continuamente afrontadas (Piperno y Pearsall 1998:17).

2. *Relacionabilidad* es definido en este trabajo como la capacidad, habilidad o el arte de relacionarse con algo. Otra palabra utilizada en el texto es *relacional*, la cual debe comprenderse como un adjetivo calificativo derivado del verbo relación.

3. Guayo: son herramientas confeccionadas para rallar tubérculos que consisten esencialmente de una pieza de madera en forma rectangular y con la cara de uso plana, sobre la cual se empotra una gran cantidad de pequeñas lascas que sirven como agentes de fricción contra los órganos vegetales (ver Fig. 1a). Existe también este tipo de instrumentos confeccionados a partir de una sola piedra que es intencionalmente aplanada en una de sus caras, misma que posteriormente es alterada (picoteada) para producir un similar efecto físico de fricción en la superficie de uso. En ciertos casos se han construido con rocas que son naturalmente porosas (e.g., arenisca) y en fragmentos de coral con o sin modificación.

4. Burén: especie de hornillo de barro cocido, circular y llano parecido a los comales de Mesoamérica, que se

utilizaba para preparar el casabe o pan de yuca y posiblemente productos de otros tubérculos y raíces (Fig. 1c).

5. Cibucán: utensilio cilíndrico de cestería utilizado para extraer (por presión) el ácido prúsico y el zumo de la masa de yuca amarga previamente rallada.

Capítulo 1: El marco conceptual-referencial

El interés particular de esta investigación es mostrar un conjunto de interpretaciones plausibles acerca de los procesos subyacentes a la adaptación humana de los pueblos Huecoide en el norte de Las Antillas, y dentro de dichos procesos, dilucidar el rol activo de los seres humanos en sus interacciones con los espacios y lugares que habitaron. Para lograrlo es necesario –además de crear las herramientas metodológicas que se detallan en el capítulo 5– generar un escenario teórico que permita la indagación a los problemas relacionales y adaptativos. En este trabajo se utilizan algunos conceptos que provienen tanto del enfoque ecológico-cultural como del fenomenológico recientemente propuesto en arqueología, por lo cual, a continuación se genera una discusión en torno a los conceptos *estrategia adaptativa* (respuesta), *adaptación humana* (resultado), *estrategia relacional* (proceso), *espacio* y *lugar* (contextos y co-protagonistas de la acción) así como *biografía cultural* (interrelación-significado). El conjunto de conceptos, reintegrados en un nuevo cuerpo de información a partir de los datos recabados en la presente investigación, proporciona los elementos necesarios que dan cuenta de algunos aspectos de las vivencias desarrolladas por los Huecoide en las islas de Vieques y Puerto Rico en lo que concierne a sus interrelaciones con los entornos y con las plantas.

En términos de exposición los referidos enfoques son tratados de manera separada, pues cada uno es complejo en sí mismo y no se desea desvirtuar los aportes que ambos han generado. Posteriormente se propone una "hibridación" de ellos con el fin de complementarlos a partir de las carencias que puedan existir en cada uno. La principal razón para desarrollar una propuesta de hibridación como la señalada es que la ecología cultural proporciona algunos elementos básicos con los cuales se puede ubicar y analizar al objeto de estudio de la arqueología en varios contextos: a saber, en el natural y en el social. Por otra parte, el enfoque fenomenológico permite explorar la percepción simbólica que los grupos humanos del pasado pudieron experimentar hacia los entornos con los cuales se relacionaron. La percepción simbólica y la referencia (la memoria) –esta última basada en procesos de experimentación y aprehensión del mundo y de sus cosas– deben ser considerados como elementos que pudieron influir dramáticamente en las eventuales interacciones de los grupos que se estudian con sus entornos.

La perspectiva ecológico-cultural

Con el programa de investigación que sustenta a la presente investigación, se intentan recabar algunos elementos que permitan discutir cuáles fueron las condiciones sociales-culturales tras ciertos procesos de relacionabilidad (e.g., los mecanismos culturales que dan sentido las respuestas o estrategias) y adaptabilidad (resultados) de los grupos denominados arqueológicamente como Huecoide y los lugares donde se asentaron en el norte de Las Antillas, específicamente en las islas de Puerto Rico y Vieques. ¿Por qué es importante este aspecto para la arqueología antillana? Porque se trata de los primeros grupos humanos que ingresaron a las islas con un conocimiento agrícola aparentemente adquirido en otros confines, en este caso Suramérica.

Como se comentó antes, la técnica de recuperación de restos botánicos que se utiliza en esta investigación es la del estudio de almidones, con la cual se pueden obtener los datos necesarios acerca de las plantas útiles que pudieron estar aprovechando los Huecoide una vez se asentaron en los lugares que se estudian. La aplicación de esta técnica es importante, pues permitirá por primera vez en Las Antillas, pero sobre todo para el periodo cultural que se estudia, conocer cuáles plantas fueron significativas en el o los sistemas de subsistencia agrícola Huecoide. Sin embargo, se tiene que aclarar que el interés primordial de este trabajo no es únicamente desvelar las características de la subsistencia agrícola Huecoide. Sin duda, es importante lograr una primera caracterización del o los posibles sistemas agrícolas de estos grupos, ya que al día de hoy no se tiene una idea fehaciente de cuales pudieron ser los mismos. Al presente, las propuestas promovidas en este rubro, se sustentan en conjeturas y en extrapolaciones etnográficas de algunas culturas suramericanas modernas.

El interés real de la investigación es precisamente trascender la mera caracterización del o los sistemas de subsistencia agrícola que se pudieron utilizar en determinado momento de la historia antigua antillana. Conocer los componentes de dicho sistema(s) y darles sentido (forma) en el contexto de un sistema cultural es sin duda un aspecto que debe ser tratado con la atención que se merece. Pero como se señaló antes, develar este aspecto es una parte del todo que se necesita comprender. Se argumenta entonces que para develar la estructura y funcionalidad de cualquier sistema, en este caso agrícola, es necesario comprender también los mecanismos sociales y culturales (más allá de la propia tecnología y del uso racional humano de recursos) que posibilitaron la permanencia de determinados componentes de estos sistemas y que permitieron la adopción, si es que la hubo, de nuevos componentes (tecnológicos, vegetales). En otras palabras, el interés primordial es comprender cuáles pudieron ser las estrategias relacionales (procesos) y adaptativas (respuestas) que desarrollaron los Huecoide para poder subsistir o adaptarse (resultado) a los nuevos y cambiantes entornos antillanos en determinados momentos.

En el estudio de las interacciones humanas con los sistemas ecológicos se han reformulado una serie de

conceptos que han posibilitado la indagación de algunos procesos relacionados con las cualidades de dichas interacciones. Precisamente, las investigaciones arqueológicas dirigidas al estudio de las interrelaciones fitoculturales requieren del establecimiento de algunos parámetros conceptuales básicos, los cuales sirven para generar modelos iniciales de exploración. Estos, a su vez, posteriormente pueden ser enriquecidos o modificados según los datos que se obtienen.

El análisis de almidones, que se utiliza en esta investigación, facilita la obtención de un conjunto de datos únicos para el problema que se ha planteado en el presente trabajo. Los aspectos que se pueden abordar son principalmente aquellos que conciernen a las distintas formas de obtención, producción y uso de las plantas para distintos motivos (e.g., alimenticios, rituales, medicinales, simbólicos). En este sentido la horticultura, la agricultura y otras formas de producción de plantas (e.g., arboricultura), son prácticas culturales que pueden ser entendidas como respuestas o estrategias que los grupos humanos generan para lidiar con los problemas o constreñimientos subyacentes a los ecosistemas (e.g., productividad de los suelos) y también a la estructura social (e.g., la producción y reproducción biológica y sociocultural). Por lo tanto, si consideramos que un grupo humano de tradición agrocerámica y adaptados o mejor familiarizados con ecosistemas tropicales continentales se desplazan a islas oceánicas subtropicales y tropicales con distintos hábitats susceptibles de explotación, es posible que desarrollen estrategias de subsistencia conocidas, estrategias totalmente nuevas o estrategias "híbridas" como producto de la nueva información comprendida e integrada a su sistema de valores en general. Con cada una de las posibilidades antes señaladas o con una combinación de todas ellas, los Huecoide debieron lidiar con algunos de los nuevos acontecimientos que tuvieron lugar en los espacios antillanos. Sin embargo, no se debe perder de perspectiva que conceptos como horticultura, agricultura y "estrategias de subsistencia agrícola" en general, son definidos como el resultado de las complejas formas en la que los grupos humanos se relacionan con el medio.

Hablando en términos evolutivos, el consenso general en arqueología es que los grupos humanos pasaron de un estadio en el que procuraban sus alimentos en la naturaleza a otros estadios en los que la producción de alimentos vegetales adquirió paulatinamente mayor importancia. Así, es lógico pensar que los procesos adaptativos que estuvieron envueltos en la transición de las llamadas economías de apropiación a las economías de producción deben ser estudiados y entendidos sin perder de perspectiva las constantes relaciones dialécticas-bidireccionales que ocurrieron entre el elemento sociocultural y el ecológico (físico y biológico). Es decir, los procesos envueltos en dichas transiciones no fueron verticales ni dictados por uno de los dos elementos en juego –el natural (biofísico) y el cultural. Más bien fueron procesos complejos, dialécticos y multivectoriales sujetos a distintas intensidades en diferentes momentos.

El periodo cultural que se estudia en la presente investigación (periodo II-a o agroalfarero I) ha sido definido como el primer momento en el cual ingresaron algunos grupos agroceramistas a Las Antillas provenientes de alguna región de Suramérica, por lo que resulta necesario comenzar a definir los conceptos específicos que se manejan a lo largo de este trabajo. El concepto de *agricultura* en el estudio de las sociedades del pasado, ha sido definido de diversas formas. Por ejemplo, para Pearsall (1992: 197) la agricultura es un grupo de actividades que afectan al ambiente, donde los recursos menos productivos son aislados en favor de la creación de ambientes productivos para las plantas domesticadas. Con otros conceptos se ha intentado definir diferentes momentos de la interacción entre grupos humanos y plantas, como el que ha propuesto Buxó (1997:87) para quien la *agricultura predoméstica*, concierne a las plantas que presentan un estado morfológicamente silvestre, es decir no doméstico, pero su multiplicación se realiza gracias a la actividad del ser humano.

Aunque existen otras definiciones del concepto agricultura, se retoma aquí la elaborada por Minnis (1985: 316), se correlaciona con una sugerencia de Pearsall (1992: 197) aunque se agregan otros conceptos de Stark (1986: 278). Según Minnis, el concepto de agricultura se circunscribe a situaciones en las que se utilizan campos artificiales para la siembra de *cultivos* (esto es, plantas que selectivamente son ayudadas durante su crecimiento y reproducción sin que se produzcan necesariamente efectos a nivel genético) o *plantas domesticadas* (plantas que han sido alteradas genotípicamente como consecuencia de la selección humana) que producen la mayoría de los alimentos o calorías que sostienen a la gente (Minnis 1985: 316; Stark 1986: 278).

Por otra parte, y para establecer una diferenciación de actividades humanas relacionadas con la producción de alimentos, la *horticultura* es definida como la producción de alimentos vegetales en menor escala que la agricultura donde puede existir una combinación de alimentos vegetales producidos (domésticas y cultivos) con cantidades considerables de alimentos silvestres (Stark 1986). Este concepto es uno que permite recoger diferentes manifestaciones productivas como pueden ser la arboricultura, los huertos caseros, entre otras más.

Como es sabido, el concepto de horticultura se ha utilizado comúnmente para caracterizar a los sistemas de subsistencia agrícola que fueron y siguen siendo aplicados en distintas áreas tropicales del mundo. De este modo, ha sido común que se plantee, por ejemplo, que la horticultura es un sistema extensivo de producción de plantas mientras que la agricultura es un sistema de producción intensiva de plantas. Como resultado de esta relación/percepción, se han realizado múltiples investigaciones (e.g., Meggers 1989; Roosevelt 1980, Veloz 1976; 1978; 1992) con las que se ha intentado ver la afinidad que puede existir entre los ecosistemas, las estrategias de subsistencia aplicadas en ellos (horticultura – agricultura) y la organización social que puede subyacer a las distintas estrategias de subsistencia antes mencionadas.

En términos generales los conceptos antes mencionados –horticultura y agricultura– definen sólo algunas estrategias humanas que se pueden emplear cuando existen situaciones elementales que requieren solución (e.g., alimentación) para la reproducción biológica y cultural de los grupos humanos. De esta manera, se entiende aquí a la *adaptación humana* como la posesión de un conjunto válido de soluciones para resolver una variedad de problemas (Jochim 1981: 19). Se enfatiza que la adaptación humana debe ser comprendida teniendo como referentes a las relaciones dialécticas y dinámicas que ocurren entre el elemento sociocultural y el ecológico. Con base en lo anterior, es posible establecer que los distintos tipos de interacción que se evidencien a través de los datos recuperados en la presente investigación, pueden ser interpretados como posibles indicadores de las *estrategias adaptativas* (esto es, planes de acción conscientes o inconscientes, explícitos o implícitos llevados a cabo por una población como respuesta a condiciones externas o internas [Moran 1982: 325]) que generaron los grupos humanos del periodo cultural estudiado en los entornos donde se asentaron.

Cabe señalar que las estrategias adaptativas pueden abarcar contextos espaciales y temporales ilimitados y es en el marco de una investigación donde se deben proponer los límites o contornos que se desean escudriñar. Por lo tanto, las estrategias adaptativas son multidimensionales si se consideran, por ejemplo, las dos escalas de análisis típicamente utilizadas por la arqueología, a saber: la sincrónica y la diacrónica. En términos sincrónicos, una comunidad humana puede generar una serie de respuestas para resolver un mismo problema. Este sería el caso cuando, por razones climatológicas o por disputas de tierras y en un momento específico, no se pueden producir en un sistema agrícola las plantas necesarias para satisfacer la demanda alimenticia y se canalizan los esfuerzos hacia el incremento (depredación) de la recolección de plantas, la captura de peces, de moluscos y aves a la par con un aumento de la producción de herramientas de molienda y cestería para su intercambio. En otro sentido, el nivel de riesgo e incertidumbre ante futuros eventos negativos puede ser otro factor que incentive acciones como las señaladas anteriormente. Por su parte, las estrategias adaptativas vistas desde el punto de vista diacrónico pueden ser estudiadas precisamente en el contexto de la movilidad humana inter e intraisla de los pobladores Huecoide. En este caso, y como se verá adelante, los Huecoide pudieron arribar a los sitios La Hueca y Punta Candelero con un sistema de subsistencia agrícola desarrollado en sus lugares de origen o modificado en su transcurso por distintos espacios y lugares.

Cuando un grupo humano arriba a un nuevo espacio o lugar, éste último puede contener información desconocida (nueva) que tiene que ser "filtrada" por el ente cultural. Si los espacios o algunos de sus componentes (tierras, vegetación, etcétera) contrastan con aquellos conocidos por el grupo humano, entonces debe iniciar un proceso de interacción con estos nuevos espacios con la finalidad de comprender sus cualidades autocontenidas. En este sentido, las estrategias adaptativas pueden ser analizadas desde una perspectiva diacrónica cuando lo que se pretende es identificar e interpretar, por ejemplo aquellos componentes botánicos que fueron adaptados, adoptados o rechazados en los nuevos espacios y en momentos diferentes, así como los mecanismos que hicieron posible tales acciones. Tanto las estrategias adaptativas "diacrónicas" o de larga duración como las estrategias relacionales subyacentes, son precisamente las "estrategias" analíticas que se rescatan para su uso en este escrito.

Según los principales postulados de la ecología cultural se tiene que considerar que la adaptación humana puede darse y/o reflejarse por muchos medios. Por ejemplo, en el estudio de las estrategias adaptativas de los grupos humanos, se incluyen comúnmente consideraciones acerca de cómo los ecosistemas están estructurados y funcionalmente relacionados. Utilizando la perspectiva ecológica, se puede ver que "los flujos de energía, de materia y de información dan forma a los vínculos entre los componentes del ecosistema, definiendo entonces los constreñimientos y oportunidades disponibles a los grupos humanos" (Moran 1982:20). Por lo tanto, la adaptación humana puede ser medida en términos de criterios como la eficiencia energética "cuando ésta es usada como un indicador para determinar la adecuación de la tecnología empleada (...); asimismo, el criterio nutricional provee un buen índice de adaptabilidad, dado que el consumo de alimentos refleja el conocimiento de los recursos, la capacidad para explotarlos y la capacidad

para llevar a cabo un nivel determinado de trabajo" (Moran 1982: 9).

Herramientas teórico-referenciales implementadas

Otros criterios que pueden ser considerados para determinar los grados o niveles de las estrategias de adaptación, se detallan más adelante; estos criterios son considerados como herramientas referenciales en este trabajo, ya que al abarcar estos temas, contrastándolos con los datos microbotánicos y de otra índole que sean obtenidos, es posible elaborar un panorama global de un aspecto particular. Este aspecto es esencialmente el conocimiento y posible funcionamiento e interacción de los sistemas agroeconómicos, desarrollados en principio para resolver un problema primario en el contexto estudiado: la alimentación.

1) elementos de carácter *decisional* en torno a la alimentación vegetal

- disponibilidad de plantas útiles o endógenas en los ambientes;
- disponibilidad de plantas útiles exógenas o ajenas a los ambientes.

2) elementos de carácter decisional en torno a las estrategias de procuramiento y producción de alimentos vegetales

- técnicas de procuramiento (recolección, cultivo [horticultura-agricultura]);
- ubicación de áreas de procuramiento de plantas
- eficacia de la tierra;
- implementación de tecnología para el procuramiento de plantas, principalmente alimenticias (e.g., tecnologías hortícolas complejas y tecnologías agrícolas).

En este sentido, se retoman y acoplan a este trabajo algunos conceptos propuestos por Jochim (1981: 64), para quien las *estrategias de alimentación* son vistas como un conjunto de soluciones que sirven para resolver un número de problemas básicos. Los problemas pueden ser el aseguramiento de la energía necesaria para la supervivencia, el aseguramiento de una entrada nutricional razonable para la supervivencia, el aseguramiento de la regularidad de esas entradas para la supervivencia y el aseguramiento de una razonable entrada de otros recursos necesarios y relacionados con los puntos anteriores.

Desde esta perspectiva, es importante tomar en cuenta aspectos como la disponibilidad de plantas alimenticias en los espacios estudiados, aquellas endógenas y exógenas, debido a que son consideraciones de carácter decisional que pueden incidir en el tipo de estrategias a desarrollarse. Aquí pueden intervenir interrogantes para los grupos humanos como las siguientes: ¿cuáles recursos hay disponibles, cuáles se deben o pueden utilizar, cuáles se deben producir y cuántos de ellos? Los agentes decisionales antes señalados están íntimamente vinculados a la información que contiene un ecosistema, pero esta información debe pasar necesariamente por el sistema de valores y creencias de los grupos humanos para que pueda ser comprendida.

Por su parte, las estrategias de procuramiento y de producción de alimentos vegetales se enfrentan igualmente a otros agentes decisionales relacionados, por ejemplo, con el cómo destinar los esfuerzos y cuáles herramientas o técnicas deben utilizarse para mediar y canalizar el esfuerzo. Esencialmente, una comunidad de personas debe determinar cómo, cuándo y dónde dirigir sus actividades de procuramiento y además, figurar la naturaleza de su tecnología y economía. Los problemas que promueven el establecimiento y/o reestructuración (i.e., la aplicación de respuestas) de las estrategias de procuramiento y de producción de alimentos vegetales ocurren en el contexto de la disponibilidad de tierra accesible así como de otros recursos y de materia prima. Asimismo la variabilidad temporal, la predictibilidad de los recursos y las demandas de tiempo y labor son consideradas como elementos que deben ser afrontados (Jochim 1981:114).

De esta manera, las técnicas de procuramiento o producción como la recolección de plantas y la horticultura son estrategias que pueden ser adoptadas por grupos humanos agricultores cuando existen problemas de accesibilidad de tierras, variabilidad temporal (disponibilidad de determinadas plantas), conflictos provocados por las demandas de tiempo y labor u otros constreñimientos culturales como puede ser la presión demográfica (crecimiento poblacional). La combinación de las diversas estrategias de procuramiento y producción relacionadas con las plantas deben ser vistas entonces como conjuntos de respuestas que permiten a un grupo humano lidiar con una serie de problemas con la finalidad de canalizar y/o mantener el flujo de energía conocido y necesario para la reproducción biológica y sociocultural.

La ubicación de las áreas de procuramiento de un grupo de agricultores pueden ser múltiples si se consideran los aspectos anteriormente expuestos. Sin embargo, se debe tener presente que el ambiente natural provee muchos canales de flujo de energía, a menudo sin ningún canal específico que pueda contener una gran cantidad de energía; entonces, cualquier concentración de energía podría [o no] ser provista por el ambiente en general. Los

grupos humanos explotan por lo general una parte relativamente pequeña de los *biomas,* por lo que la cantidad de energía obtenida y disponible en cualquier momento, difícilmente es suficiente como para permitir alteraciones significativas al ambiente en cualquier grado (Jochim 1981: 133). La agricultura, en este sentido, permite la concentración de energía en espacios y lugares determinados que simplifica la estructura de la energía para incrementar el flujo en algunos canales específicos y humanamente construidos. Así, aunque se debe invertir tiempo y labor en la remoción selectiva de los componentes innecesarios o perturbadores para la producción vegetal (e.g., los pastos), éstos pueden ser reemplazados por otros componentes útiles como son las plantas o tecnologías para maximizar el rendimiento.

Un aspecto de importancia y que ha sido objeto de grandes debates en la ecología cultural y en el enfoque evolutivo de la arqueología, es lo referente al aspecto tecnológico, tanto en los procesos de producción como en los de optimización de las estrategias de subsistencia (Butzer 1982; Kirch 1980; Steward 1955). Sobre este particular se ha establecido una correlación entre las herramientas/tecnología y los recursos explotados, como es el caso del requerimiento de azadas y arados para preparar terrenos abiertos o, en ausencia de estos implementos, el uso de limpieza y fuego en las áreas de bosques densos. De este modo, la agricultura va a requerir mayor gasto de energía cuando se tiene que invertir más labor y tiempo en su desarrollo, aunque se hace menos necesaria la disponibilidad de tierras en las cuales originalmente se encuentran algunos recursos estimados y necesarios (Jochim 1981). Así, con la implementación de diversas tecnologías ya conocidas (o reinventadas) se pueden remediar algunos problemas relacionados con la producción agrícola como pueden ser la escasez de tierras para la siembra, la poca variabilidad de plantas, la escasez de agua, etcétera.

Como es sabido, los requerimientos básicos para la agricultura son la fertilidad de los suelos y los suministros de agua adecuados, por lo que técnicas agrícolas como la roza y quema en las regiones tropicales son utilizadas con el fin de restaurar la fertilidad de los suelos en terrenos exhaustos. De la misma forma, la productividad agrícola puede ser mantenida y/o intensificada cuando se implementan tecnologías que facilitan la disponibilidad de agua y drenaje, de fertilizantes y de otros medios que sirven para evitar la erosión como son las construcciones de terrazas. En ciertos casos, la combinación de tecnologías como las que se han señalado y ciertas plantas catalogadas como de "alto rendimiento" (e.g., el maíz, el trigo, etcétera) ha sido considerada como la causa que pudo incentivar el desarrollo de las llamadas sociedades complejas en la historia antigua de muchas regiones.

Hasta ahora, se han mostrado un conjunto de consideraciones que permiten formular algunas predicciones del carácter, principalmente agroeconómico, de las interacciones que pudieron ocurrir entre los pobladores Huecoide y los espacios antillanos donde se asentaron. Sin embargo, como se intentará mostrar en la próxima sección, otros factores estrictamente de carácter cultural y social, son necesarios para que cualquier sistema de subsistencia basado en la producción de plantas pueda ser interpretado desde la arqueología.

Con base en las consideraciones anteriores, es claro que los pobladores Huecoide de los sitios La Hueca y Punta Candelero debieron desarrollar varias estrategias adaptativas con la finalidad de persistir biológica y culturalmente en dichos lugares. Como es conocido, luego y/o durante un proceso de movilidad humana (i.e., de un territorio a otro) en el contexto de las sociedades caracterizadas como tribales o igualitarias, uno de los más apremiantes aspectos que debe resolverse continuamente es el de la alimentación, y más aún cuando las personas involucradas no sólo dependen de la recolección de plantas y otros elementos alimenticios. Entre otras cosas, se tienen que asegurar algunos elementos que son esenciales para el éxito adaptativo en los nuevos espacios, como son el decidir cuáles plantas útiles (para distintas finalidades) y conocidas serán llevadas durante el proceso de movilidad y qué requerimientos básicos necesitan éstas (tipos de suelo y fertilidad, suministros de agua) para el éxito productivo. En este sentido, tanto la tecnología empleada para producir las plantas y los alimentos derivados de éstas así como las expectativas de producción que pudieron tener los grupos humanos según las cantidades requeridas para satisfacer el problema de la alimentación en la escala comunitaria, son factores que inciden, a veces de manera determinante, en la naturaleza e intensidad de las estrategias que se pueden desarrollar. Es de suponer que en el momento en que las estrategias de subsistencia conocidas no rinden las expectativas de los grupos humanos, intervienen otros mecanismos que son los que aquí se consideran como adaptativos (o estrategias adaptativas), pero es de gran relevancia conocer los procesos socioculturales que hacen posible retener ciertas plantas o conocer y obtener otras más existentes en los nuevos territorios.

Los enfoques ecológico culturales utilizados en arqueología, tradicionalmente, enfatizan en las características biofísicas presentes en los lugares de asentamiento y sus periferias como requisito necesario para el desarrollo y/o éxito adaptativo [o no] de los grupos humanos (véanse Butzer 1982; Sanders 1962; Sanders y Price 1968; Steward 1948). Si el conjunto de

las características identificadas es óptimo en términos de la posible explotación racional humana, entonces son pocas las probabilidades de que los grupos humanos asentados en ambientes con cualidades idóneas (desde el punto de vista de disponibilidad de recursos) fracasen o no aprovechen al máximo los recursos "contenidos" en dichos lugares. En otras palabras, si los espacios donde se asentaron los antiguos grupos humanos contaron con cualidades y/o variados recursos óptimos para el aprovechamiento humano, entonces estos últimos debieron comprender, *de facto*, la información contenida en los distintos ecosistemas que conforman a dicho espacio.

Con fundamento en las premisas formalistas antes señaladas, se podría decir que una comunidad de agricultores que se asienta en un territorio con vastos canales de energía, altamente aprovechables, podría fácilmente rechazar las prácticas agrícolas conocidas y depender exclusivamente de la recolección, por ejemplo, de peces, moluscos, crustáceos, aves, reptiles, frutas, semillas y raíces silvestres. En cambio, con la perspectiva "politética" que se pretende desarrollar aquí, se entiende que esos grupos humanos mencionados como ejemplo y en el contexto general de movilidad, debieron acarrear y mantener plantas previamente conocidas, ante la incertidumbre (el riesgo) que implica moverse de espacios conocidos a nuevos lugares relativamente desconocidos. Por lo tanto, los nuevos espacios pueden ser resignificados y aprehendidos luego de prolongados o intensos (en el tiempo o en un momento particular) procesos de vida en ellos, lo que haría factible el conocimiento de sus cualidades, de la disponibilidad de los recursos existentes y de la posible incorporación de ellos al sistema de valores del grupo humano. En este caso las plantas conocidas, acarreadas y mantenidas pueden ayudar a regular culturalmente la incertidumbre y a afrontar el aparente riesgo al ser utilizadas, de manera consciente, como mecanismos de engranaje con los nuevos espacios.

En este trabajo no sólo se le otorga énfasis a los recursos acarreados desde otros confines y a los existentes en los nuevos entornos. Tampoco es la finalidad construir un sistema de subsistencia agrícola Huecoide que ciertamente al día de hoy no existe, o desarrollar un análisis de los aportes calóricos o medicinales de cada una de las plantas que puedan ser identificadas. Interesa, sobre todo, interpretar los procesos socioculturales que permiten a los grupos humanos comprender y aprehender las plantas, pero también a transportarlas desde otros confines, a producirlas, a mantenerlas, a utilizarlas para distintos propósitos y a adoptar otras en los nuevos contextos. Con fundamento en esta perspectiva, fue posible crear y aplicar una herramienta metodológica (el estudio de almidones) que permite la recuperación de los datos arqueobotánicos necesarios para dilucidar algunos aspectos de la naturaleza de las estrategias relacionales y adaptativas de los pueblos Huecoide estudiados. Así, si se considera que estos grupos estuvieron inmersos en un proceso de movilidad comunitaria (i.e., cuando una comunidad o algunos de sus integrantes se desplazan abrupta o paulatinamente de un lugar a otro) antes de arribar y establecerse en los espacios que seleccionaron para vivir, entonces la información obtenida en la investigación puede mostrar algunos procesos y estrategias que respondieron a las interacciones que tuvieron lugar durante dicho proceso. En otras palabras, los datos recabados pueden indicar las interacciones que ocurrieron entre los pobladores Huecoide con otros lugares (y sus cosas) durante el transcurso de su movimiento, pero también con otros grupos humanos ya asentados en las regiones con las cuales interactuaron.

El enfoque fenomenológico del paisaje y sus componentes

El enfoque fenomenológico en antropología y arqueología, influenciado por la geografía humana, ha sido propuesto y desarrollado en Inglaterra principalmente por Tim Ingold (etnólogo, 1993), Christopher Tilley (1994), Christopher Gosden (1994) y Julian Thomas (1996). Se integra en éste una serie de trabajos provenientes del enfoque fenomenológico de la filosofía (e.g., Heidegger 1988; Merleau-Ponty 2000), de la antropología cultural (e.g., Casey 1996), de la geografía (e.g., Cosgrove 1984; 1989; Soja 1989), de la escuela de los *Annales* de París (en sus últimas generaciones influenciada por Focault) y de recientes trabajos interpretativos en arqueología (e.g., Hodder 1986; 1987). Esta propuesta supone acercarse a los procesos de interacción entre el paisaje y los grupos humanos desde una perspectiva holística, es decir, considerando no sólo los factores característicos que figuran, por ejemplo, en los enfoques ecológicos tradicionales (descripción y análisis de los componentes ambientales, capacidad de carga de las regiones estudiadas, etcétera), sino también examinando la simbología subyacente en la percepción del paisaje y el rol de la memoria social en la elección de la ubicación y relación con los lugares.

Es necesario ahora precisar cuál de las posturas de la fenomenología se utiliza como fundamento en esta investigación y en otros trabajos arqueológicos (e.g., Gosden 1994; Thomas 1996; 2001; Tilley 1994) . Desde el punto de vista de Heidegger (1988: 45), *fenomenología* quiere decir "permitir ver lo que se muestra, tal como se muestra por sí mismo, efectivamente por sí mismo". Es, por lo tanto, "la forma de acceder a lo que debe ser tema de la ontología y la forma demostrativa

de determinarlo" (Heidegger 1988: 46). La fenomenología es un método de investigación que resulta en una interpretación de algún fenómeno, siendo éste entendido como "lo que se muestra" (que puede ser un ente oculto, encubierto o desfigurado). Por otra parte *fenoménico* es –fenomenológicamente hablando– "lo que se da y es explanable [explicable] en la forma peculiar de hacer frente al fenómeno" y *fenomenológico* es "todo lo que entra en la forma de mostrar y explanar [explicar] y lo que constituye los conceptos requeridos de esta disciplina" (Heidegger 1988: 47; los corchetes son míos).

Según Tilley (1994: 2), al considerar a la fenomenología como forma de acercamiento a la interpretación arqueológica, no se intenta configurar una división polar entre una supuesta racionalidad económica y una lógica simbólica o cultural, mejor dicho, se sugiere que cada una ayuda a constituir a la otra. Contrario a la arqueología procesual o a la nueva geografía (véase Chorley y Haggett 1967), este enfoque supone que el espacio (*space*), lejos de ser un contenedor donde las actividades humanas tuvieron lugar, es más bien un medio relacionado con la acción, y por lo tanto, no pueden ser separados.

Desde esta perspectiva, en la arqueología contemporánea se analiza la relación que puede existir entre la espacialidad (*spatiality*) o condiciones naturales/culturales de un espacio humanizado y las manifestaciones sociales con el fin de interpretar la relacionabilidad de las personas con su entorno y sus consecuentes implicaciones. El *ser en el mundo* es fundamental en el análisis ya que, independientemente del matiz que se le puede otorgar a esta estructura referencial, la espacialidad del ser humano en cuanto a *ser en*, es inherente a su presencia y relación corporal ante los entes intracircunmundanos.[1]

En la arqueología, como ya fue señalado, han sido cuatro los investigadores que más se han esforzado por analizar y proponer conceptos de la fenomenología que puedan ser operativos (Gosden 1994; Ingold 1993; Thomas 1996; Tilley 1994). Con base en la llamada *fenomenología hermenéutica heideggeriana* se han analizado y reconceptualizado conceptos como paisaje (*landscape*), espacio (*space*), lugar (*place*), local (*locale*) y corporeidad (*corporeality*). Es necesario dejar claro que evidentemente la arqueología no puede mostrar cómo está el *ser en el mundo* y cómo o qué es su espacialidad y relacionabilidad con lo intracircunmundano. En cambio, la cultura material y todo indicio de acción humana puede ser interpretada por medio de lo que queda ante nosotros en el presente del *ser en el mundo* (las "huellas" de las actividades humanas) y de los entes intracircunmundanos (el entorno físico, natural y cultural, los artefactos, etcétera). La cultura material y el entorno relacionado con los grupos humanos que se estudian poseen *biografías*, sólo hay que buscar cuáles métodos aplicar para interpretarlas.

El espacio, el lugar y el local como estructuras referenciales

No es el propósito de este apartado hacer un análisis minucioso de todas las obras que aluden a las estructuras referenciales que antes se mencionan. Mucho se ha argumentado sobre ellas en filosofía y en geografía humana (*cfr.* Cosgrove 1984; 1989; Certeau 1984; Heidegger 1972; 1988; Merleau-Ponty 2000; Relph 1976). Sin embargo, se retoman cuatro trabajos desarrollados en arqueología entre 1994 y 2001 con el fin de exponer los conceptos y características más relevantes de tales estructuras para los intereses que persigue la investigación. Los autores de las obras, Christopher Tilley (1994; 1999) y Julian Thomas (1996; 2001) no coinciden totalmente en su lectura de la fenomenología de Heidegger o Merleau-Ponty y otros filósofos, aunque sus proposiciones finales para la arqueología son muy parecidas.

Según Tilley (1994: 14), los *lugares* constituyen espacios a manera de centros de significación humana, siendo su singularidad manifestada y expresada en las experiencias y conciencias diarias de personas con mundos de vida particulares. El espacio, en este sentido, se supedita al lugar ya que es este último el que contiene la primera instancia de significación ontológica, tal como los centros de actividad corporal, de significación humana y de unión emocional. En cuanto a las sociedades a pequeña escala no occidentales su propuesta es mejor explicada en sus propias palabras:

> el lugar, definido como el centro para la acción, la intención y [que es de] interés significativo, puede ser mejor considerado en términos de *locales* y en el contexto más amplio en que estos locales acontecen, [esto es], en el paisaje cultural y el natural (Tilley 1994: 14; los corchetes y la traducción son míos).

Los lugares más significativos están localizados o posicionados en el espacio. Los locales, a su vez, son lugares creados y conocidos por medio de experiencias comunes, símbolos y significados. Estos pueden ser cuartos, casas, monumentos, lugares de reunión, campamentos o asentamientos. Los locales pueden ofrecer distintas cualidades si se está adentro de ellos o si éstos son parte de un lugar. Las personas viven sus vidas en un lugar y también se sienten parte del lugar. Consecuentemente, el lugar es fundamental para el establecimiento de identidades personales y grupales, así

como para la formación de biografías. El lugar es tanto interno como externo al sujeto humano, es un centro de significados personalmente implantados y también una *localidad* física para la acción. De esta manera, todos los lugares tienen cualidades metonímicas (los lugares y sus contenidos consisten en relaciones de "parte - totalidad") y densidades diferenciales de significados para sus habitantes de acuerdo con los eventos y acciones que ellos presencian, participan o recuerdan. La estabilidad de los significados de los lugares puede resultar o promover un sentido de apego a ellos (Tilley 1994: 18).

Las relaciones dialécticas entre individuos o grupos de ellos con los locales, lugares y espacios, sean estos naturales o humanamente creados, conceden a los primeros un sentido de familiaridad con el entorno. Por ejemplo los locales, constituyentes del lugar en el espacio y el paisaje, pueden ser elementos naturales como bahías, puntos elevados particulares [cerros] o lugares humanamente creados como los monumentos o los propios asentamientos (Tilley 1994: 25). Por otra parte, "la experiencia en esos lugares no son igualmente compartidas y vividas por todos y el entendimiento y uso de esas experiencias puede ser controlado y explotado en sistemas de dominación"(Tilley 1994: 26; la traducción es mía).

Siguiendo una línea de pensamiento de Tilley posterior a su obra de 1994 (1999: 178), los lugares son siempre tangibles y físicos; sus significados están ligados a los individuos que los habitan. En este sentido, las metáforas van a ser esenciales en la medida en que, inherente a los lugares y a las historias asociadas a ellos, se desarrolla un discurso metafórico y relacional entre individuos y grupos así como entre individuos y cosas. Este es el caso cuando individuos, al hablar sobre un lugar, recuerdan a otros las obligaciones sociales en relación con el parentesco, el territorio, etcétera. Por ende, los lugares posicionados en el paisaje (en lo que se figura como entorno), estimulan las biografías personales y colectivas; además comparten historias por medio de procesos de creación de construcciones metafóricas y de significados del mundo.

Es interesante contrastar esta postura con la del geógrafo Aitken *et al.* (1989), para quienes los lugares implican una conjunción e integración de la sociedad, la cultura y la naturaleza. De esta manera el *sentido de lugar* no sólo incorpora los conceptos de ubicación y regularidad, sino sentimientos de pertenencia, invasión, misterio, belleza y miedo. La percepción del lugar, su simbolismo, su significado cultural y hasta sus fronteras pueden cambiar en la medida en que el tiempo cambia y las culturas alteran el escenario de acción y significación (Golledge y Stimson 1997: 393). El paisaje, según Aitken *et al.* (1989), es invariablemente visto a través de los ojos del observador y es interpretado por medio de un filtro de valores culturales y creencias personales. Cuando es quebrado en segmentos o componentes aislados, pierde su cualidad de paisaje y se convierte en una mera colección de capas geográficas.

Los lugares suponen, tanto para Tilley como para Aitken, una relación dialéctica entre lo tangible y lo emocional, siendo los individuos por medio de sus experiencias con el entorno y con otros individuos en el entorno quienes dan sentido a sus espacios de interacción. La postura de ambos investigadores se basa en lo que Johnston (1998) denomina "percepción inherente", misma que ubica a la percepción del paisaje (y por ende de los lugares) en las experiencias vividas al estar dentro de sus límites. En el caso de Tilley y su percepción fenomenológica, esto se construye *existencialmente* por medio del *ser-en-el-mundo*, mientras que Aitken y otros (1989), desde una perspectiva de *experiencias,* entienden que los componentes del paisaje poseen factores aislados –como coherencia y legibilidad– que se valoran como altos en el entendimiento de las preferencias humanas hacia diferentes paisajes con distintos propósitos.

Por su parte, Julian Thomas (2001: 173) sugiere que el lugar no es sólo una "cosa" o una entidad abstracta –a diferencia de la propuesta fenomenológica heideggeriana– y sí un concepto *relacional* (rechazando el concepto de *percepción*) ya que siempre llaman nuestra atención según lo que pasa en éstos o por medio de las cosas que nosotros esperamos encontrar ahí. Thomas, a diferencia de Tilley, sugiere que un espacio no se transforma en un lugar significativo como consecuencia de la actividad o agencia humana. El espacio, por así decirlo, ya contiene distintos elementos preferenciales y significativos que influyen en las eventuales interacciones y experiencias que los individuos viven ahí. Haciendo una lectura distinta de la fenomenología de Heidegger, Thomas (2001) se sostiene en la idea de que "el lugar es siempre el lugar de algo". Al respecto, Tilley (1994: 17) ha sugerido que el espacio puede existir únicamente como un conjunto o cuerpo de relaciones entre cosas o lugares.

Thomas (2001), haciendo una distinción entre el *espacio vivido* y el *espacio geométrico medido*, argumenta que el primero es definido por los atributos cualitativos de dirección y cercanía. Esto presupone una acumulación de experiencias de vida y de relaciones con otra gente que, por tanto, permite establecer la distinción cualitativa de lo cerca y lo lejos. Esta condición referencial influye en la manera en que la gente se relaciona con otra gente y con el espacio. La relacionabilidad de la gente con el paisaje hace posible localizar las acciones e interacciones en el espacio con base en la afinidad que las personas pueden tener hacia ciertos lugares. Estas afinidades, como señala

el autor, pueden ser reveladas por medio de eventos importantes, festivales, calamidades y sorpresas que pueden traer otros lugares y localidades a su atención. Los lugares donde se constituyen las historias de vida de las personas (las biografías) ayudan a dar cuenta de su propia identidad.

El paisaje es para Thomas (2001) una red de lugares relacionados que gradualmente han sido revelados por medio de las interacciones y actividades habituales. Los *paisajes vividos* son entidades relacionales constituidas por las personas en su engranaje con el mundo, lo que implica que la gente tiene un conjunto particular de posibilidades cuando dan cuenta de su propio paisaje (Thomas 2001: 176). De este modo los paisajes pueden ser múltiples o fragmentados; no es que simplemente sean percibidos de manera diferente, sino que un mismo lugar por ejemplo, puede ser visto o comprendido de manera diferente cuando las personas poseen distintas herencias culturales para relacionarse con él. La postura de Thomas (2001) en relación con su concepción de paisaje es muy parecida a la de Tilley (1994; 1999). Esto es, el paisaje es entendido como conjuntos o redes de lugares que implican relacionabilidad, referencias y experiencias que han sido el producto de interacciones dialécticas entre el ser humano y el entorno.

Biografía cultural de los objetos

La biografía de los objetos, de los individuos, de los lugares y de los espacios están determinadas por el conjunto de procesos relacionales que se conjugan en la creación o reelaboración de los significados o nociones que tienen los entes humanos de las cosas y de sí mismos. Dado que no se puede conocer el significado inmanente que cada uno de los entes (i.e., objetos, lugares, locales, plantas) tuvo para los grupos que se comparan, se tratan de analizar algunos aspectos generales que pudieron ser determinados precisamente por las experiencias y relaciones desarrolladas con los entornos y sus "cosas". Es claro que existen varias formas de acercamiento a las biografías culturales de los objetos o de los lugares y de las relaciones entre éstos y los individuos (véase Appadurai 1986; Gell 1998; Gregory 1982; Hoskins 1998; Kopytoff 1986; Strathern 1988 y Thomas 1994). Sin embargo, aquí se intenta un acercamiento superficial al entendimiento de las formas en que los objetos, los locales y los lugares pueden ser investidos con significados por medio de las interacciones sociales en las que son integrados (Gosden y Marshall 1999).

Esta perspectiva es utilizada en el transcurso del trabajo, principalmente en el análisis de la cultura material, espacial y vegetal de los pobladores Huecoide. Por lo mismo, debido a que esta perspectiva es relativamente fácil de relacionar si se propone únicamente para el análisis de la cultura material o espacial, se muestra en qué sentido se entiende en el análisis de las interrelaciones fitoculturales. Las plantas utilizadas por los grupos humanos bajo estudio son vistas no sólo como una mera fuente alimenticia, sino también como objetos naturales humanamente modificados y resignificados, los cuales sirvieron para establecer vínculos conscientes entre el mundo natural antillano y las distintas tradiciones culturales que coexistieron en las islas. En este sentido, es importante recordar que los procesos iniciales de interacción fitocultural Huecoide en Las Antillas se dieron en un contexto de movilidad humana. Desde este punto de vista las plantas previamente conocidas y aquellas posteriormente adoptadas en las islas, pudieron estar integradas de manera importante en las transacciones simbólicas y demás arreglos socioculturales que se realizaron con los entornos y con otros grupos humanos precisamente para proporcionarle a los lugares y a las nuevas y/o continuas relaciones humanas, significados propios derivados de las experiencias culturales acumuladas.

Cabe señalar que el uso de esta perspectiva, en las facetas señaladas, se limita al contexto de la entidad comunitaria como conjunto (i.e., el pueblo o la villa y sus integrantes) por cada uno de los momentos que serán definidos posteriormente. Evidentemente pueden surgir distintos tipos de interpretación acerca de las biografías de dichos lugares y los objetos si se toma en cuenta la multiplicidad de escalas de análisis que pueden definirse en los sitios arqueológicos que se estudian: los lugares, locales y objetos estudiados en el contexto residencial (doméstico), en el contexto ritual (a veces separado del contexto residencial), en el contexto temporal (distintos momentos de ocupación de una misma entidad comunitaria), el contexto netamente público (e.g., para generar actividades comunales) son algunos de las posibles escalas que pueden definirse.

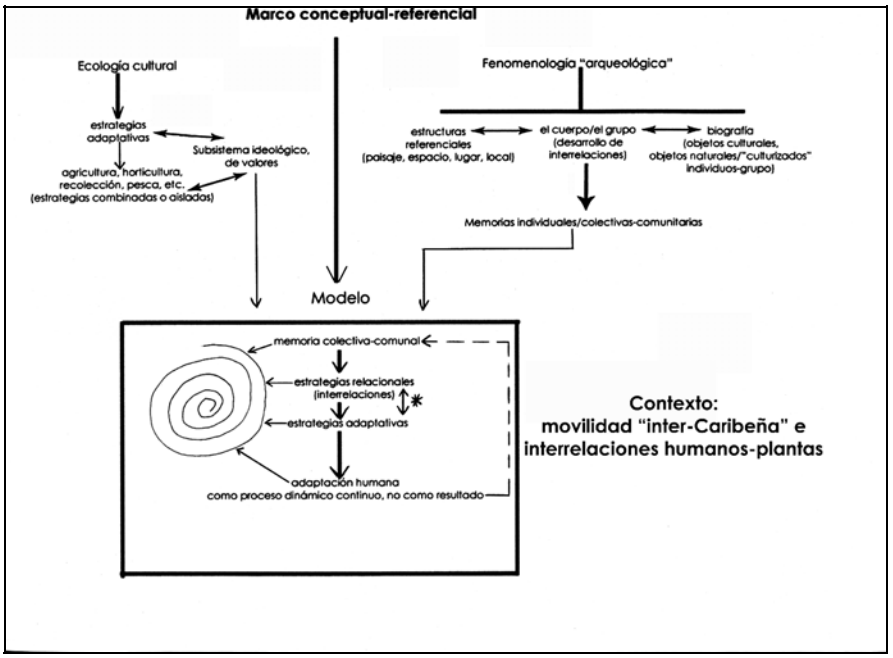


Figura 1.1 Articulación de los enfoques teóricos utilizados. Nótese la correspondencia de ambos enfoques cuando el subsistema de valores (izquierda) o la memoria individual/colectiva (derecha) incentivan, en una interrelación dinámica, el desarrollo de las estrategias relacionales y adaptativas en un escenario de espiral en el cual los distintos componentes son interdependientes y se afectan mutuamente.

Síntesis

Como fue parcialmente mostrado, los conceptos y premisas de los dos enfoques que aquí se utilizan (el ecológico-cultural y el fenomenológico) se entrelazan potencialmente de manera efectiva. Se complementan en la medida en que el desarrollo de las estrategias adaptativas supone necesariamente la indagación a referentes y experiencias previas o contemporáneas de los grupos humanos en otros espacios, lugares o situaciones (ver Fig. 1.1). Así, los procesos de interacción entre los distintos componentes de los entornos (en este caso entre Huecoide y el componente florístico) debieron estar influenciados no sólo por los factores biofísicos, sino también por los factores culturales que fueron construidos en el transcurso de las múltiples relaciones dialécticas con los entornos, con los espacios, con los lugares y sus cosas (incluyendo a otros grupos humanos). Se hace la aclaración de que los conceptos discutidos del enfoque ecológico-cultural y del enfoque fenomenológico no se aplican en esta investigación de manera rígida y acrítica. Más bien, sirven como guías conceptuales que admiten ver los datos de manera menos abstracta; de esta forma, se pretende dar mayor coherencia a los distintos temas que se abordan. Como se verá en los próximos capítulos, el conjunto de conceptos de ambos enfoques, entrelazados, se utilizan en el curso de la presente investigación principalmente durante el análisis e interpretación de los datos recabados (de la cultural material y arqueobotánicos) con la idea de procurar llenar algunas áreas que generalmente han sido descuidadas en los estudios arqueológicos tradicionales. Con la obtención de los indicadores arqueobotánicos que permitan analizar e integrar los criterios y conceptos antes mencionados para el periodo cultural de interés (Huecoide), es posible agregar información relevante a la problemática teórica relacionada con las estrategias relacionales y adaptativas de los primeros grupos humanos con tradición agrícola que se movilizaron a los entornos isleños tropicales de Las Antillas.

Teniendo presente que existe una potencial articulación de conceptos derivados de ambos enfoques, y debido a que realmente se desconocen las estrategias adaptativas de los grupos Huecoide en su dimensión fitocultural, a continuación se muestran tres posibles escenarios que pudieron operar por separado o de manera combinada (como sistema o sistemas de subsistencia agrícola) en una o varias de las fases de ocupación Huecoide que se pretenden analizar. Dichos escenarios son formulados únicamente con el fin de señalar algunos probables procesos en torno a la naturaleza de las estrategias adaptativas desarrolladas por los Huecoide en los sitios estudiados. En términos prácticos, los escenarios que se muestran deben ayudar a desarrollar una caracterización del o los sistemas de subsistencia agrícola Huecoide. De identificarse alguno(s) de los siguientes escenarios, se procederá con el análisis de las respectivas estrategias

relacionales en los contextos temporales y espaciales que se definen en el capítulo cinco de este volumen. En este sentido la interacción juega un papel importante, dado que es el medio que da sentido a las estrategias relacionales y a las acciones que desencadenan en la comprensión, valoración y eventual adaptación, adopción o rechazo de los factores en juego.

Estrategias adaptativas "inmutables" o exógenas

a) Si las estrategias adaptativas son el resultado del desarrollo de mecanismos socioculturales diversos que luego se integran en el sistema de creencias y valores de los grupos humanos estudiados, se esperaría entonces recuperar datos arqueobotánicos que muestren que durante la etapa inicial de ocupación Huecoide se utilizó un sistema de subsistencia agrícola fundamentado en componentes vegetales únicamente exógenos (no presentes en los lugares-regiones estudiados), lo que plantearía a su vez la existencia de un sistema de producción de plantas (y de su respectiva tecnología) trasladado a los lugares estudiados.

b) Es de esperarse también que si las estrategias adaptativas de los pobladores Huecoide no cambiaron en el tiempo, los datos arqueobotánicos deben mostrar un patrón similar de uso de plantas en todas las etapas de ocupación de los respectivos sitios estudiados. Esta situación en particular estaría señalando principalmente tres aspectos de importancia: 1) el éxito de las estrategias adaptativas agrícolas previamente desarrolladas por los pobladores Huecoide en otros confines; 2) los flujos de interacción, posiblemente limitados o pobres, de los pobladores Huecoide con otros grupos humanos o; 3) la nula comprensión de la información existente en los nuevos espacios por ser marcadamente diferentes a la de sus lugares de origen.

Estrategias adaptativas "híbridas" o flexibles

a) Como se señaló antes, si las estrategias adaptativas son el resultado del desarrollo de mecanismos socioculturales diversos que luego se integran en el sistema de creencias y valores de los grupos humanos estudiados, se esperaría encontrar entonces, durante la etapa inicial de ocupación Huecoide en ambos sitios, datos arqueobotánicos que revelen la integración de nuevos elementos florísticos endógenos a su sistema de subsistencia agrícola típicamente exógeno.

b) Asimismo, si las estrategias adaptativas fueron flexibles desde la etapa inicial de ocupación Huecoide, entonces se deben obtener datos arqueobotánicos que señalen la integración, producción/mantenimiento de nuevos recursos botánicos (endógenos) en todas las etapas de ocupación, aunque en proporciones menores que las plantas exógenas acarreadas. Esto plantea el posible establecimiento de un sistema agrícola conocido, pero modificado a partir de la adición de nuevos componentes florísticos.

c) En este sentido, si las estrategias adaptativas implicaron una reestructuración del o los sistemas de producción de plantas previamente conocidos, los datos obtenidos deben reflejar la existencia de un sistema "combinado" de preferencias hacia las plantas conocidas y aquellas nuevas adoptadas. De esta manera, tres posibles razones podrían señalarse como posibles elementos que generaron el cambio del sistema de subsistencia conocido: 1) el fracaso parcial de las estrategias adaptativas agrícolas previamente desarrolladas por los pobladores Huecoide en otros confines; 2) los intensos y exitosos procesos de interacción de los pobladores Huecoide con otros grupos humanos previamente asentados en las islas, quienes pudieron proporcionar nuevos conocimientos sobre las plantas útiles existentes o; 3) una alta comprensión de la nueva información existente en los espacios como consecuencia de ser marcadamente similares a la de sus lugares de origen, lo que plantaría a su vez una cambio en el sistema de preferencias y valores del grupo.

Estrategias adaptativas "nuevas" o endógenas

a) Al igual que en los casos anteriores, si las estrategias adaptativas son el resultado del desarrollo de mecanismos socioculturales diversos que luego se integran en el sistema de creencias y valores de los grupos humanos estudiados, entonces el desarrollo de estrategias agrícolas totalmente nuevas debe mostrarse a través de los datos arqueobotánicos, principalmente si se recuperan restos de plantas únicamente antillanas o conjuntos y/o combinaciones de plantas (endógenas y exógenas) similares o casi idénticos a los utilizados por los grupos humanos precedentes en Las Antillas del norte. Las razones que podrían dar luz sobre el anterior supuesto

pueden ser las siguientes: 1) el fracaso total de las estrategias de subsistencia previamente desarrolladas en otros confines; 2) los intensos procesos de interacción con los grupos humanos que ya se encontraban en las islas, quienes por medio de diversas transacciones pudieron facilitar un nuevo sistema de subsistencia y promover el remplazo del sistema de subsistencia Huecoide o; 3) una alta comprensión de la información existente en los espacios estudiados debido a que los Huecoide fueron herederos de los grupos locales previamente establecidos en las islas en lugar de comunidades desplazadas de un espacio continental a otros isleños.

Notas del Capítulo 1

1. Éstos entes hacen frente inmediato a lo circunmundano (i.e., aquello en que un *ser-ahí* fáctico, en cuanto es este *ser-ahí*, vive). El mundo inmediato del *ser-ahí* cotidiano es el mundo circundante (Heidegger 1988: 79).

Capítulo 2: Cronología cultural de Las Antillas, de Puerto Rico y de las posibles dinámicas socioculturales acaecidas en la región este del Puerto Rico precolombino

Cronología cultural de Las Antillas y Puerto Rico

Este capítulo tiene la intención de proporcionar al lector una idea general sobre las bases en que se asientan los estudios arqueológicos de Las Antillas y Puerto Rico. Debido a que la presente investigación está enfocada en un periodo cultural concreto de dicha región, en la primera sección del capítulo se realiza un resumen del marco cronoespacial propuesto por Rouse (1952, 1992). Este marco-modelo es aceptado y utilizado por la mayoría de los investigadores de la arqueología antillana. Posteriormente se contrasta con el esquema cronocultural propuesto por Chanlatte y Narganes (1983, 2002) dada la importancia que tienen, para esta investigación, los planteamientos que han surgido a raíz de la formulación del mismo.

Luego se muestran algunos elementos de las dinámicas socioculturales que estuvieron ocurriendo a lo largo de casi 4000 años en partes de la porción oriental de Puerto Rico y también en las islas de Vieques y Culebra. No se aspira reconstruir detalladamente la arqueología de la región bajo estudio, aunque sí se intenta aportar los elementos suficientes que permitan contextualizar, tanto sincrónica como diacrónicamente, a las localidades arqueológicas que se estudian.

El modelo cronoespacial de Rouse

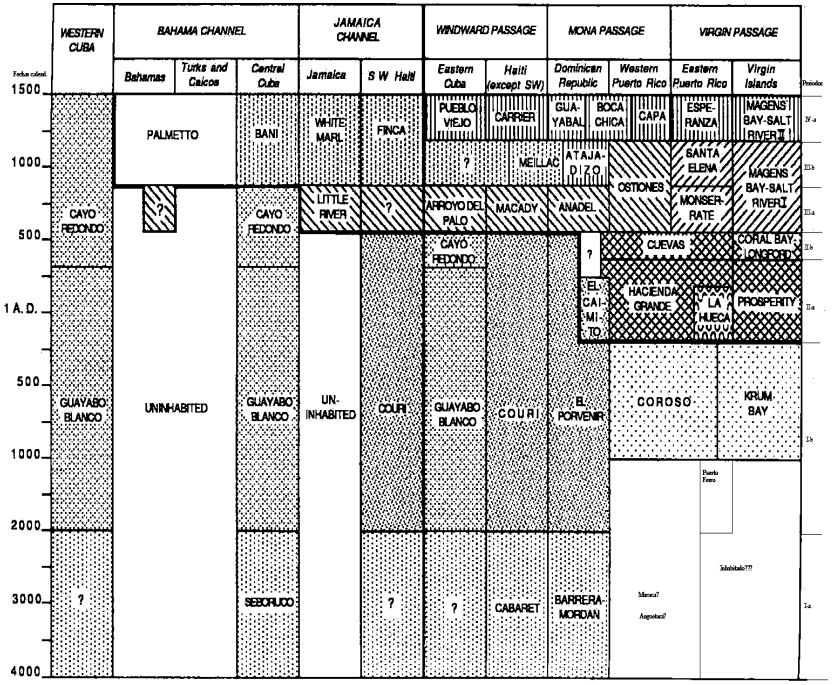
El marco temporal y espacial establecido por Rouse (e.g., 1992) para Las Antillas es un modelo clasificatorio taxonómico y se basa en la noción de que los patrones observados en el registro arqueológico son el resultado de las ideas y valores compartidos por un grupo de personas (Binford, 1977: 30; Rodríguez Ramos, 2000: 20). En un principio, el modelo de Rouse fue formulado para trazar las migraciones y las distribuciones geográficas y temporales de las distintas culturas que arribaron a Las Antillas desde una perspectiva diacrónica (Rodríguez Ramos 2000: 20), aunque al parecer, éste no pretendía dar explicaciones más contundentes sobre la diversidad de grupos culturales (étnicos) que existieron a lo largo de la historia antigua antillana. Posteriormente agregó a su modelo los conceptos de "esferas de interacción" y "zonas de contacto", denominadas como fronteras; con la integración de esos conceptos, más nuevos datos proporcionados por la gran cantidad de investigaciones realizadas en todas Las Antillas, el modelo de Rouse logró mayor flexibilidad porque se pudo comenzar a profundizar en diversos aspectos (e.g., cambio cultural) que hasta ese momento no podían tratarse con las herramientas conceptuales inicialmente propuestas (e.g., series, complejos de cerámica, estilos).

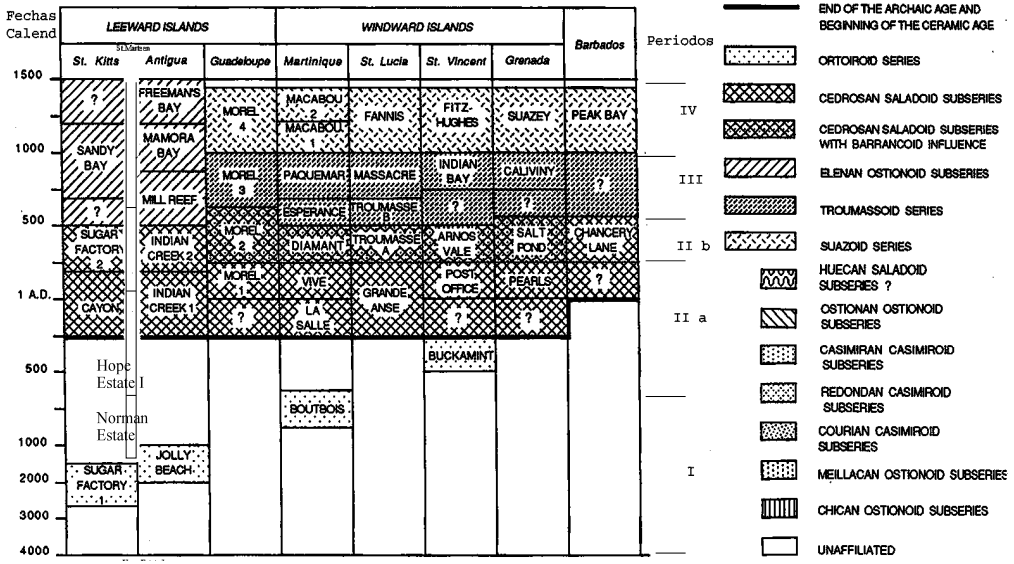
A pesar de las críticas que ha recibido el modelo y de los cambios que ha sufrido el mismo a través del tiempo, su validez para sintetizar las características de las diferentes culturas que arribaron a Las Antillas dentro de un marco espacial y temporal es aún reconocida por muchos arqueólogos interesados en la historia antigua del Caribe antillano. La nomenclatura del modelo de Rouse es, como fue mencionado anteriormente, de tipo taxonómico con la cual la cultura material es clasificada a partir de sus atributos y su distribución, tanto espacial como temporal. En su modelo, Rouse (1992: 59) definió *estilo* o *complejo* de cerámica y de otros artefactos, donde cada categoría es indicativa de un grupo de personas o una cultura singular. Los estilos fueron agrupados en *series* con lo cual se destaca el origen común de éstos; "recientemente se ha incorporado en la arqueología caribeña un nuevo concepto clasificatorio, la subserie. Fue propuesto originalmente por Gary Vescelius y ha sido redefinido por Rouse en publicaciones recientes" (Rodríguez López 1992: 61-62). Entonces, los estilos de los artefactos son agrupados dentro de las series, y las subseries son "un nivel jerárquico intermedio entre pueblos, culturas locales y las series a las que pertenecen" (Curet 1992: 43).

En el modelo de Rouse, las series están acompañadas por el sufijo *-oide* (-oid en inglés) como es el caso de las únicas seis series de su modelo cronológico de Las Antillas, conocidas como *Ortoiroid*, *Casimiroid*, *Saladoid*, *Troumassoid*, *Suazoid* y *Ostionoid*. Asimismo, las subseries están acompañadas por el sufijo *-an* y "están divididas en estilos que representan líneas de desarrollo local y diversificación de los pueblos y culturas como es visto en las distribuciones modales de los diferentes inventarios de cerámica y artefactos líticos de los grupos cerámicos y arcaicos respectivamente" (Rodríguez Ramos 2000: 21). Los estilos son nombrados a partir del sitio *cabecera*, es decir, del lugar donde la cultura material fue primeramente descubierta.

El modelo cronoespacial consiste en cuatro periodos enumerados I al IV; algunos de ellos han sido divididos en dos partes (Cuadro 2.1) y abarcan cinco *eras* conocidas como lítica, arcaica, cerámica, formativa e histórica. El periodo I está constituido por dos eras, la *era lítica* (periodo I-a) y la *era arcaica* (periodo I-b). En concreto, el periodo I-a o era lítica representa a los grupos cazadores-recolectores y pescadores de la serie Casimiroid, mismos que según Rouse (1992: 56) parecen provenir de la Península de Yucatán. Estos grupos, aparentemente organizados en bandas, confeccionaban artefactos de piedra tallada, estaban más orientados hacia la explotación de recursos terrestres y su distribución geográfica ha sido trazada desde el oeste de Cuba hasta aproximadamente la mitad oeste de Puerto Rico (Fig. 2.1).

Cuadro 2.1 Marco cronoespacial de Las Antillas (modificado de Rouse [1992], Figuras 14 y 15)





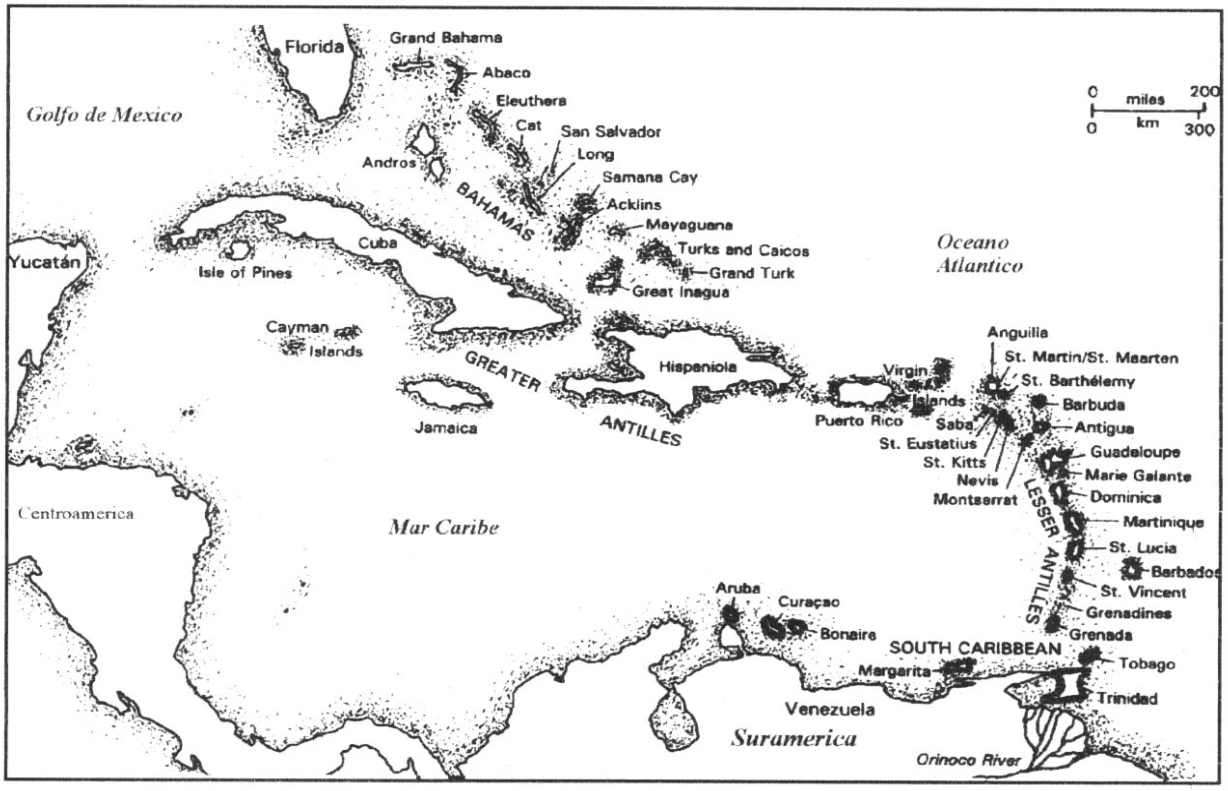


Figura 2.1 Las Antillas (modificado de Watters 1998)

El periodo I-a se extiende en términos cronológicos desde el 4000 hasta el 2000 a.C. En este periodo, la serie Casimiroid se divide en una subserie: Casimiran Casimiroid. Otras dos subseries derivadas de la referida serie corresponden al periodo I-b (era arcaica): Courian Casimiroid y Redondan Casimiroid. Estas dos subseries, además de la presencia de una nueva serie conocida como Ortoiroid, fueron ubicadas en la posterior era arcaica, es decir, entre el 2000 y 400 a.C.

La procedencia de la serie Ortoiroid es, según este modelo, suramericana y las manifestaciones culturales de la misma son bastante homogéneas. Han sido descritos como cazadores-recolectores y estaban más orientados a los recursos marinos que a los terrestres; hacían pocos artefactos de piedra tallada con la excepción de los grupos humanos de Antigua y Puerto Rico. Además, se suma al espectro artefactual la confección de artefactos de piedra pulida (morteros, manos moledoras) y de caracoles, utilizándose técnicas similares en la confección de ellos. Con las subseries Courian y Redondan Casimiroid, se mantuvo la tradición de la piedra tallada característica del periodo I-a (era lítica) y fueron agregados artefactos de piedra pulida y de caracol. Para el periodo I-b, los grupos humanos de las series mencionadas (Casimiroid, Ortoiroid) parecen haber estado organizados en bandas y explotaban tanto recursos terrestres como marinos.

Existen varios sitios en Puerto Rico que aparentemente corresponden a las dos *eras* antes mencionadas. Como ejemplo se muestra el caso de Angostura, sitio localizado en el actual municipio norteño y costero de Barceloneta y que ha sido fechado para el 4000 a.C., condición que lo ubica como un "híbrido cultural" entre las dos *eras* y tradiciones precerámicas de Rouse (1992). Por otro lado está el sitio Maruca, localizado en el actual municipio sureño y costero de Ponce. Este segundo sitio ha sido fechado *ca*. 2890/2580 a.C.(Rodríguez López 1997b), característica que lo ubica, por lo menos cronológicamente, en la era arcaica (2500/2000-400 a.C.). Retomando algunos de los parámetros que se han utilizado para caracterizar las industrias materiales producidas durante el periodo I de Rouse, se puede decir que los habitantes de los lugares Angostura y Maruca produjeron artefactos líticos y de concha típicos de las tradiciones *líticas* y *arcaicas* definidas por Rouse. Es evidente, por lo menos en el caso de Maruca, que se estaban elaborando algunos tipos de artefactos que aluden a la tradición arcaica (i.e., Casimiroid) del occidente de Las Antillas (e.g., Cuba, La Española), pero con materias primas que procedían, en algunos casos, de

Las Antillas Menores.

Como ha señalado Rodríguez Ramos (2000: 25), los sitios precerámicos costeros y del interior de las montañas asociados con las dos series del periodo I indican que estos grupos explotaban diversidad de ambientes y que su organización estructural era lo suficientemente flexible como para permitirles lidiar con las diferentes tensiones impuestas por los distintos tipos de condiciones contrastantes. A la luz de la presente evidencia, los modelos de subsistencia y de organización estructural de los grupos precerámicos en Las Antillas están siendo continuamente revisados.

Según el modelo de Rouse, a partir del 250 a.C. hacen su arribo a Las Antillas los primeros grupos ceramistas con tradición agrícola denominados en su modelo como la serie Saladoid. El nombre de esta nueva serie se deriva del sitio arqueológico Saladero, localizado en el norte del Valle del río Orinoco en Venezuela. Estos grupos aparentemente tenían una organización social tribal (o "igualitaria") basada en relaciones de parentesco extendidas. En Las Antillas y principalmente en Puerto Rico, la serie Saladoide consiste en dos subseries: Huecan Saladoid y Cedrosan Saladoid. La subserie Cedrosan Saladoid se caracteriza por los atributos que posee la cerámica, principalmente el conocido *Blanco sobre Rojo* (BsR), mientras que la subserie Huecan Saladoid se caracteriza por la carencia del atributo antes mencionado y por el predominio del *inciso entrecruzado zonal* (IEZ). De la subserie Cedrosan Saladoid, en Puerto Rico se manifiestan los estilos cerámicos Hacienda Grande (periodo II-a / *ca*. 250 a.C.-400 d.C.) y Cuevas (periodo II-b / *ca*. 400-600 d.C.) mientras que la subserie Huecan Saladoid (periodo II-a / *ca.* 550 a.C.-100/300 d.C.) se manifiesta notablemente en los sitios Sorcé en la isla municipio de Vieques (Chanlatte y Narganes 1983), Punta Candelero (Rodríguez López 1989a) en la costa este y Maisabel (Siegel 1992) en la costa norte de la isla.

Se ha considerado que la principal estrategia de subsistencia agrícola de estos grupos fue el conocido sistema agrotecnológico de la roza y quema para la construcción de huertos, denominado por Roosevelt (1980) para el caso de Suramérica como *sistema agrícola de bosques tropicales*, con el cual se producía principalmente la yuca (*Manihot* sp.).

Conforme al marco cronológico de Rouse, la primera oleada de grupos Saladoide avanzaron relativamente rápido a través de las islas de Barlovento y Sotavento hasta llegar al oeste de Puerto Rico. Los descendientes de los migrantes originales Saladoide se desplazaron y se asentaron en La Española y en otras islas de Las Antillas Mayores y las Bahamas. Son estos grupos descendientes de los Saladoide quienes desarrollaron lo que ha sido denominado la serie Ostionoid. Su presencia se registra en las islas de Sotavento y Las Antillas Mayores, excluyendo el oeste de la isla de Cuba y las islas de Barlovento, donde se desarrollaron las series Troumassoid y Suazoid. El controversial proceso de evolución cultural unilineal que propone Rouse a partir de las migraciones Saladoide, ha sido debatido por investigadores como Ricardo Alegría (1997) y Luis Chanlatte e Yvonne Narganes (1983). El primero argumenta que luego de la expansión Saladoide hacia Las Antillas, otros grupos étnicos continuaron fluyendo hacia las islas, provocando así el desarrollo de estilos cerámicos locales (insulares). Chanlatte y Narganes proponen a su vez un esquema basado en dos migraciones *agroalfareras* (la Huecoide y la Saladoide), que produjeron posteriormente los grandes desarrollos culturales locales o regionales.

En Puerto Rico, la serie Ostionoid desembocó en el surgimiento de varias subseries durante el periodo III: Elenan Ostionoid (periodo III-a, estilo Monserrate: 600-900 d.C.; periodo III-b, estilo Santa Elena: 900-1200 d.C.), y Ostionan Ostionoid (periodo III-a, estilo Ostiones Puro; periodo III-b, Ostiones Modificado). Es necesario mencionar que a partir de esta serie arqueológica comienzan a develarse rasgos culturales diferentes a la serie anterior. Se documentan posibles cambios en la organización y estratificación social inferidos a partir de la presencia de recintos demarcados por rocas y también en la práctica de deformación craneal y en los cambios contrastantes en las formas de disposición de los muertos (Curet y Oliver 1998).

Durante el periodo IV se desarrolló una nueva subserie Ostionoid que poseía las cualidades culturales que fueron observadas por los conquistadores europeos al arribar a Las Antillas. Ésta representa el climax del desarrollo de las culturas precolombinas antillanas ya que se comenzó a manifestar un complejo sistema de cacicazgos sostenidos por aldeas de tamaños variados. La nueva subserie Chican Ostionoid (Periodo IV-a: *ca.*1200-1500 d.C.), conocida también como periodo Taíno, se divide entonces en varios estilos cerámicos: estilo Pueblo Viejo (Cuba), estilo Carrier (Haití), estilos Boca Chica y Guayabal (República Dominicana), estilos Esperanza y Capá (Puerto Rico), y estilo Magens Bay-Salt River II (Islas Vírgenes).

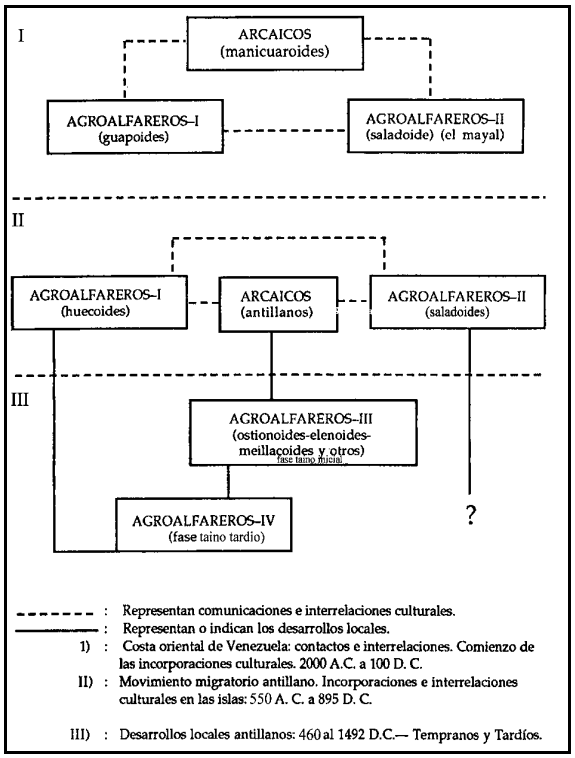
El periodo IV-b representa el momento de contacto entre indígenas antillanos y europeos, es decir, el periodo entre el año 1492 y mediados del siglo XVI, posiblemente, momento en el que la población indígena de Las Antillas había sido mestizada y/o prácticamente exterminada. Para el tiempo en que los europeos arribaron a Las

Antillas los Taíno, quienes representan la etapa[1] final en el *continuum* de migraciones y adaptación humana en la región, eran agricultores y pescadores altamente especializados con una compleja y jerárquica estructura social (Newsom 1993).

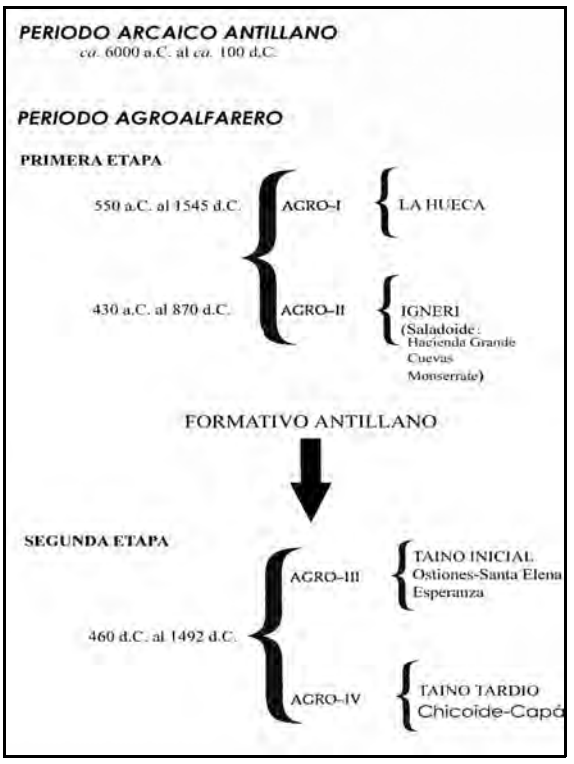
El esquema cronocultural de Chanlatte y Narganes

A diferencia del modelo de Rouse anteriormente resumido, el cual se fundamenta principalmente en la distribución temporal y espacial de los atributos en el material cerámico, Chanlatte y Narganes utilizan categorías distintas para explicar los procesos culturales acontecidos en las costas de Suramérica y en Las Antillas. Mientras Rouse se vale de las categorías *serie* (cultura), *subserie* (pueblos) y *estilo* (cultura singular/grupo de individuos) como unidades de análisis para interrelacionar a las culturas singulares (estilos) con las tradiciones culturales más amplias (series), Chanlatte y Narganes prefieren utilizar categorías como *complejo cultural* (cultura) y estilo (desarrollos foráneos y locales) para reconocer y definir tanto interacciones sincrónicas como diacrónicas. Los procesos que tratan de explicar los referidos autores en torno a la evolución y desarrollo cultural de las sociedades precolombinas de la región son ubicados en un complicado escenario de interrelaciones temporales y espaciales. Como se verá a continuación, ambos modelos utilizan algunas categorías similares (e.g., cultura, periodo, estilo), pero los datos que las sustentan así como el sentido que se les ha otorgado son disímiles.

El esquema cronológico de Chanlatte (1981) y Narganes (1983; 2002) consiste en dos grandes periodos: *periodo arcaico antillano* y *periodo agroalfarero* (Cuadro 2.2a y 2.2b). El periodo arcaico comprende aproximadamente 5000 años de continuos movimientos y desarrollos en las islas, desde *ca*. 6000 a.C. hasta algunos decenios de años después de Cristo. Los fechamientos tempranos que se han registrado en algunos sitios arcaicos de Las Antillas mayores hacen difícil establecer con precisión las posibles rutas de migración hacia las islas. Esto deja abierta la posibilidad de que hayan existido varios canales de flujo migratorio: la península de Florida, la península de Yucatán y el norte de Venezuela. Chanlatte y Narganes (2002: 16) sugieren que el desarrollo cultural de los grupos de este periodo "no fue tan simple como generalmente [otros] lo presentan: nómadas recolectores y pescadores".



a)



b)

Cuadro 2.2 a) esquema de las interacciones culturales continentales (I) y antillanas (II y III) de las culturas relacionadas con los procesos migratorios y de desarrollo local antillano; b) esquema cronológico de Las Antillas (Figuras modificadas de Chanlatte y Narganes 2002).

El medioambiente antillano desempeña un papel importante para estos investigadores ya que, dadas sus características de abundancia y variabilidad, promueve la conservación y creación de otros modos de subsistencia, entre los que consideran la práctica de una agricultura empírica (protoagricultura) o algún tipo de horticultura de legumbres y vegetales precoces. Para el momento en que comienzan a arribar a las islas los primeros grupos agroalfareros, la población arcaica había aumentado considerablemente. En ese entonces ya habían establecido un patrón de dispersión mayormente costero debido a la importancia de las fuentes de abastecimiento costeras y estuarinas. Los arcaicos antillanos mantuvieron una industria lítica de lascas y microlascas en sus ocupaciones más tempranas (i.e., grandes cuchillos, navajas, etcétera), aunque en las tardías se sumaron artefactos líticos pulidos (e.g., hachas mariposoides, pulidores y machacadores cónicos). Los raspadores, gubias y punzones de concha son también artefactos característicos de las ocupaciones tardías de este periodo.

Promoviendo una interacción activa de los arcaicos con los primeros grupos agroalfareros que ingresaron desde Suramérica, Chanlatte y Narganes sugieren que hubo inicialmente un periodo de convivencia que consideran acerámico –sólo en el momento de encuentro e interacción entre éstos y los agroalfareros– basándose en que "las destrezas artesanales son las últimas manifestaciones en adquirirse en el largo aprendizaje que esto implica para las poblaciones *primitivas* no diestras" (Chanlatte y Narganes 2002: 17; las cursivas son mías). En subsiguientes etapas, del periodo agroalfarero, se podrá observar el rol activo de los grupos arcaicos en las interacciones que se desarrollaron con los posteriores migrantes, reflejado en la permanencia de algunas tradiciones "precerámicas" en los complejos culturales tardíos.

El siguiente periodo en el esquema que se describe es el *periodo agroalfarero*. El mismo se subdivide en *primera etapa* y *segunda etapa* más dos culturas por cada una de ellas, siendo dos de éstas desarrollos locales o insulares (i.e., Taíno inicial y Taíno tardío). La etapa más temprana de este periodo (i.e., la primera etapa) se caracteriza por la presencia de dos culturas foráneas: la Huecoide y la Saladoide. Los proponentes consideran que el complejo cultural La Hueca o cultura Huecoide corresponde a la fase más temprana de ocupación agroalfarera, misma que denominan *Agroalfareros I* (Agro I). Su entrada a Las Antillas comienza en un momento anterior a *ca*. 550 a.C. y al parecer "su origen se remonta a las estribaciones orientales andinas suramericanas: cultura Tutiscahiño (2000 a.C.) en Bolivia oriental; Puerto Hormiga y Santa Marta (300 a.C.) en el norte de Colombia" (Chanlatte y Narganes, 2002: 25). Otro sitio de importancia en Suramérica y que los autores consideraron en un momento anterior (1981, 1983) como el punto de origen de la cultura Huecoide, es conocido como Río Guapo, localizado en la costa oriental de Venezuela y ahora prácticamente destruido por las actividades de alta energía de un río. Este sitio, con materiales similares a los de La Hueca, arrojó fechas radiocarbónicas de 270 d.C., mismas que son incongruentes con las señaladas por Chanlatte y Narganes para el caso de La Hueca en la isla de Vieques (*ca*. 160 a.C. [calibrado a 2 sigma]) y otros sitios Huecoide como Hope Estate en la isla de San Martín (*ca*. 550 a.C. [no calibrada]), Morel en la isla de Guadalupe (400 a.C.[no calibrada]) y Punta Candelero en Puerto Rico (*ca*. 340 a.C. [calibrado a 2 sigma]) (las fechas se tomaron de Oliver 1999).

Los fechamientos radiocarbónicos obtenidos de los sitios La Hueca y Punta Candelero, han sido objeto de críticas por dos razones: 1) existen sitios arqueológicos Saladoide con fechamientos más tempranos (e.g., Trants, en la isla de Montserrat = 480 a.C.) y 2) el rango de tiempo que muestran los fechamientos son demasiado amplios, lo que implica para algunos investigadores posibles errores y contaminación de las muestras tomadas para fechar (véanse Oliver 1999 y Rodríguez Ramos 2001 para una discusión más profunda sobre este tema).

Según el esquema de Chanlatte y Narganes, la organización social de los Huecoide es tribal, pero con un estado de desarrollo bastante avanzado. Sus asentamientos estaban ubicados cerca de las costas y llanos, donde accedían a ecosistemas como mangles, bancos de arena y arrecifes. Cerca de los asentamientos existían ríos de agua fresca. Sus poblados o aldeas se componían de entre cuatro a siete casas, ordenadas en algunos casos en un patrón semicircular que delimitaba una plaza central libre de viviendas. La distribución de ciertos artefactos religiosos sugiere que existía una división social, encabezada por la presencia de un cacique y posiblemente un chamán. A juzgar por algunos materiales de esta cultura,[2] aparentemente poseían un sistema religioso complejo. La ausencia de enterramientos humanos en los asentamientos Huecoide, es un factor que sugiere algún tratamiento sofisticado en los rituales mortuorios distinto al de los Saladoide.

Los autores estiman que la economía de los Huecoide se basaba posiblemente en el cultivo de plantas tuberosas como la yuca amarga (*Manihot* sp.), frutas y otros vegetales antillanos fundamentándose en la presencia de artefactos relacionados con el procesamiento y cocción de vegetales (e.g., burenes). Entonces es factible pensar

que hayan utilizado la tecnología de roza y quema en la preparación de los huertos caseros y parcelas para la siembra de sus plantas económicas. Los recursos costeros eran parte importante para la alimentación, pero también para la obtención de materia prima necesaria en la confección de algunos de sus implementos o accesorios personales.

La segunda cultura de la *primera etapa* agroalfarera se conoce como Saladoide o Agroalfareros II (Agro II). La procedencia de ella es la misma que establece Rouse en su modelo, es decir, Suramérica, y los sitios más tempranos en ese continente son Saladero, La Gruta y Ronquín (todos en el margen del río Orinoco en Venezuela). La cultura Saladoide se manifiesta *in extenso* en muchas de las islas, principalmente desde el extremo sur del arco antillano hasta el sureste de La Española. La entrada y movilidad de esta cultura en Las Antillas se remonta aproximadamente a *ca*. 480-400 a.C., lo que demuestra que los Saladoide y los Huecoide pudieron coexistir e interactuar desde muy temprano en sus respectivas migraciones.

La ubicación de los asentamientos de esta cultura (Saladoide) ocurre esencialmente en las costas y llanos aluviales con cuerpos de agua fresca durante las ocupaciones tempranas (e.g., estilo Hacienda Grande), aunque las ocupaciones tardías (e.g., estilos Cuevas y Monserrate) desarrollaron un patrón de asentamiento hacia el interior de algunas islas (e.g., Puerto Rico). Las aldeas o villas de estos grupos humanos eran más extensas que las Huecoide (i.e., entre diez y quince casas), mostraban una configuración de círculo o semicírculo (herradura) y la organización social de estos grupos era compleja (tribal). Según Chanlatte y Narganes (2002: 36), las aldeas debieron estar regidas por un jefe supremo (cacique) y la intervención espiritual de un sacerdote o chamán. Los rituales mortuorios de los Saladoide consistían en el enterramiento de sus integrantes en los espacios centrales de las aldeas o en otras áreas al interior de los asentamientos, ofrendando a veces, objetos culturales de posible valor para la comunidad o para el propio individuo fallecido. Los datos arqueológicos obtenidos muestran que en la fase terminal de la cultura Saladoide se comenzaron a construir aldeas más pequeñas, en algunos casos existiendo sólo de dos a cinco casas.

La economía Saladoide se basaba, según el esquema mencionado, en el cultivo de la yuca amarga o brava (*Manihot* sp.) al igual que los Huecoide. Otras importantes plantas alimenticias tuvieron que ser aprovechadas aunque, en el presente, no existen datos arqueológicos directos. En cuanto a la fauna, consumían diversas especies (e.g., crustáceos, moluscos, peces, aves, etcétera) provenientes de variados ecosistemas costeros. La cultura material de los Saladoide muestra, a grandes rasgos, tanto semejanzas como diferencias marcadas en relación con el material Huecoide. Destacan por ejemplo los recipientes cerámicos, el herramental lítico y la lapidaria.[2] Los rasgos culturales típicamente Saladoide parecen desvanecerse cercano al 600-700 d.C., época en que ya habían comenzado a cambiar algunas de sus expresiones culturales (e.g., las decoraciones cerámicas, el patrón de asentamiento, etcétera).

Tras casi mil años de coexistencia e interacción entre arcaicos, agroalfareros Huecoide y Saladoide (i.e., *ca*. 550 a.C.-460 d.C.) se conforma lo que Chanlatte (1981) y Narganes (1983; 2002) denominan el *Formativo Antillano*, etapa en la que se consolidan el sedentarismo y la agricultura insular en las poblaciones arcaicas que habían ocupado inicialmente Las Antillas. Es entonces el *Formativo Antillano* la *segunda etapa* del periodo agroalfarero, misma que está constituida por las culturas Taino inicial o Agroalfareros III (Agro III) y Taíno tardío o Agroalfareros IV (Agro IV).

La segunda etapa (460-1492 d.C.) está conformada por una serie de desarrollos locales, producto de las intensas interacciones que por más de novecientos años mantuvieron los grupos humanos que ya habían arribado a las islas. La cultura Taíno inicial (Agro III) se caracteriza por la permanencia de algunos elementos culturales de los arcaicos, quienes interactuando de manera diversa con los Huecoide y Saladoide, desarrollan manifestaciones culturales diferentes a las ya conocidas. El proceso de transformación cultural de los arcaicos se conoce en cada una de Las Antillas con un apelativo local, ya que en diversas islas los arcaicos se diversifican en un sinnúmero de desarrollos locales; cada uno de ellos expresando su nueva forma de vida en un contexto geográfico particular (Chanlatte y Narganes 2002: 18).

Dentro de la cultura Taíno inicial –que inicia aproximadamente a partir del 460 d.C.– se desarrollan inicialmente dos estilos cerámicos (o tradiciones) conocidos en el esquema de Chanlatte y Narganes como Ostiones y Santa Elena. Ambas tradiciones, estando insertas en una misma cultura, modificaron el patrón de asentamiento típico de los Huecoide y Saladoide ya que, además de establecerse en áreas costeras, se internaron sustancialmente en algunas islas antillanas como Islas Vírgenes (e.g., estilo Santa Elena) y Puerto Rico (e.g., estilo Santa Elena en el oriente y Ostiones puro/modificado en el occidente). La configuración de los asentamientos de estas tradiciones se muestra más compacta, por decirlo de alguna manera, y comienzan a construirse recintos o plazas públicas demarcadas por

rocas (e.g., Tibes en Puerto Rico). Estos elementos indican que posiblemente se comenzó a reconfigurar la estructura social (política y/o de parentesco) en los asentamientos de manera distinta a lo acontecido en etapas y periodos anteriores. Se empiezan a manifestar cambios en los rituales mortuorios porque que los enterramientos humanos comienzan a depositarse –en muchos casos– en los pisos de las unidades habitacionales distinto a lo observado en las culturas anteriores (e.g., Saladoide), quienes tradicionalmente colocaban a sus muertos en los espacios centrales de los asentamientos.

La economía de la cultura Taíno inicial era agrícola, pero la recolección y la cacería continuaron siendo elementos importantes. Muchos asentamientos en las áreas costeras o en el interior de las islas se ubicaron cerca de fuentes de agua fresca y en terrenos con buenas cualidades para la agricultura. A diferencia de las economías de caza y recolección previas, durante las ocupaciones Taíno inicial (e.g. Santa Elena y Ostiones) se observa una explotación poco diferenciada de recursos terrestres y costeros, lo que sugiere una estructuración más diversificada en cuanto a la explotación de distintos ambientes.

La tradición más tardía de la cultura Taíno inicial es conocida como *Esperanza* en la isla de Puerto Rico y se caracteriza principalmente por los marcados cambios en el patrón de asentamiento y en la configuración de los poblados o villas. Esta tradición comienza a definirse cercano al 1200 d.C., manifestándose cambios en la producción cerámica, en la construcción de conjuntos de recintos o plazas que constituían centros ceremoniales y en la conformación de pequeños poblados –a veces dispersos y de entre una a tres casas– que al parecer sostenían a las grandes villas. La institución del cacicazgo y la evidente jerarquización social muestran la complejidad sociocultural de los grupos humanos en cuestión. Para mantener los nuevos niveles de cohesión que imponía este tipo de estructuración social, fue posible que se instituyeran cambios en los modos de subsistencia en general, pero sobre todo en los modos de producción agrícola. En fin, nuevos tipos de expresiones culturales materiales (i.e., confección de implementos, ídolos y accesorios) fueron notorias principalmente en el oriente de Puerto Rico y en las Islas Vírgenes, hasta que hacen su arribo en estos rumbos los conquistadores europeos.

Mientras tanto, la cultura Taíno tardío o *Agroalfareros IV* (Agro IV) se estaba gestando en el occidente de Puerto Rico y en gran parte de La Española. Quizás un poco antes del 1200 d.C. –al igual que en la tradición *Esperanza*– estaban ocurriendo cambios significativos, sobre todo en el oriente de La Española. Dos tradiciones culturales, conocidas como Boca Chica (en La Española oriental) y Capá (en Puerto Rico occidental), desarrollaron las formas políticas más sofisticadas de toda la historia antigua antillana. Parecido al proceso observado entre las tradiciones tempranas y tardías de la cultura Taino inicial, durante las ocupaciones Boca Chica y Capá se constituyeron grandes centros ceremoniales conformados por lugares con diversos recintos demarcados. Al parecer, pequeñas y medianas aldeas o poblados sostenían a estos majestuosos centros, siendo algunos de ellos importantes lugares ceremoniales que fungían únicamente como recintos religiosos y de grandes actividades públicas. En otros casos las pequeñas aldeas, a veces hasta de una sola unidad habitacional y doméstica, poseían su propio recinto delimitado por rocas a manera de localidades utilizadas para actividades cotidianas y religiosas aparentemente familiares (Oliver: comunicación personal, 2002).

Algunos cronistas europeos dan cuenta de las expresiones culturales aún en práctica durante el periodo de contacto indo-europeo (véanse Fernández de Oviedo 1996 [1526]; Las Casas 1957 [1559-1566]; Pané 1990 [*ca*. 1498]). Redes y alianzas entre cacicazgos menores para constituir unidades políticas abarcadoras; alianzas por medio del parentesco; complejo panteón religioso confeccionado en objetos de piedra, madera y concha para representar y rendir culto a las deidades (cemiísmo); rituales mortuorios diversos; extensas redes de intercambio (intra e interislas); diversos sistemas de producción agrícola (e.g., riego, terrazas, montones), son algunas de tales expresiones.

En este contexto, Chanlatte y Narganes (1983; 2002) sostienen que los desarrollos acontecidos antes, durante y después de las ocupaciones correspondientes a las culturas Huecoide y Saladoide estuvieron impregnados por tradiciones culturales diversas, de todos los grupos étnicos que habían ocupado Las Antillas en momentos diferentes. Esta articulación, por decirlo de alguna manera, se observa en la permanencia de ciertos elementos de la industria de herramientas talladas de los arcaicos en contextos culturales tardíos (i.e., contextos cercanos al momento del colapso de los grandes cacicazgos entre 1492 y 1550 d.C.); en la confección de algunos motivos cerámicos de las tradiciones Ostiones, Santa Elena, Esperanza, Capá y Boca Chica que hacen referencia a las representaciones simbólicas de los Huecoide y sus formas de plasmarlas en distintos materiales. Asimismo, las representaciones de deidades en forma de objetos como los cemís, elaborados inicialmente por los Saladoide, continuaron desarrollándose hasta convertirse en elementos trascendentales del panteón Taíno tardío. De esta forma,

los distintos procesos socioculturales que debieron ocurrir en la evolución y desarrollo de los pueblos indígenas de Las Antillas son contextualizados en un complejo entramado de interacciones en tiempo y espacio, de manera distinta a lo planteado por Rouse (1992) en su modelo. Se debe recordar que Rouse (1992) propone una evolución unilineal a partir de la serie Saladoide, mientras que en el esquema de Chanlatte [y Narganes], no sólo los Saladoide fueron agentes que participaron y promovieron el cambio sociocultural en Las Antillas, sino también otras culturas y tradiciones como la arcaica y Huecoide.

Arqueología de la región este de Puerto Rico y de las islas Vieques y Culebra

En esta sección se pretende, *grosso modo*, exponer un panorama de la antigua historia cultural de la porción este de la isla de Puerto Rico, incluyendo a las islas municipio Vieques y Culebra. Hubiése sido preferible presentar un escenario más preciso sobre esta apasionante tarea, pero desafortunadamente las agencias culturales de Puerto Rico no cuentan con información actualizada y sistematizada al respecto. Cabe mencionar que emprender esta tarea equivale a investigación y descubrimientos, más que suficientes, para otra tesis doctoral en arqueología o en historia.

Entre los problemas que se han interpuesto para precisar lo necesario en esta sección se encuentran principalmente:

a) la divergencia de enfoques que se aplican en los estudios arqueológicos en Puerto Rico, mismos que se circunscriben principalmente a la modalidad de *arqueología por contrato*. Esta diversidad de enfoques está íntimamente relacionada con la preparación académica de quienes tienen autorización para hacer evaluaciones de recursos culturales. Por lo tanto, para algunos un sitio arqueológico puede ser *2 fragmentos de cerámica* y para otros un centro ceremonial en superficie y *no menos que eso*;

b) la carencia de recursos, principalmente económicos, de las agencias culturales en Puerto Rico. Esto es el resultado aparente de la falta de concienciación del Estado en Puerto Rico para mantener políticas culturales coherentes con la realidad actual de la isla. Con el pasar de los años, se recorta el presupuesto a la principal agencia cultural de Puerto Rico, el Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP). Como consecuencia de esto, no ha sido posible desarrollar proyectos definitivos encaminados a actualizar, corroborar y sistematizar la información arqueológica que posee actualmente ésta y otras agencias culturales (e.g., Consejo de Arqueología Terrestre de Puerto Rico [CATPR] y la Oficina Estatal de Conservación Histórica [OECH]);

c) la falta de acceso a la información arqueológica en algunas áreas de la región de interés. Específicamente, el Ejército de los Estados Unidos de América, quien ha desarrollado investigaciones arqueológicas en Puerto Rico y Vieques como parte de las reglamentaciones que tienen que cumplir, mantuvo por algún tiempo gran parte de la información relevante para este estudio con el código de "información clasificada". Por lo tanto, dicha información estuvo restringida a los investigadores de la arqueología caribeña hasta tanto no se dieron una serie de eventos al interior de la mencionada entidad. Luego de largas esperas, a veces de más de cinco años desde el momento en que realizaron las investigaciones arqueo-militares, se suministra la información pertinente después que ha sido destilada y "desclasificada" por distintas entidades gubernamentales de la metrópoli y del gobierno local (e.g., OECH).

Teniendo presente lo anterior, se desarrolla esta sección del capítulo a manera de *recorrido* por los diferentes periodos culturales precolombinos definidos hasta el presente. Es decir, utilizando como referente los modelos cronoculturales anteriormente expuestos, se irá agregando la información más relevante con que se cuenta para cada periodo en el extremo este de la isla de Puerto Rico, en Vieques y en Culebra. El área seleccionada para el análisis que se desarrolla en la presente sección cubre una superficie aproximada de 1088 Km^2 (véanse Figs. 2.2 a 2.8).[3]

Los datos disponibles provienen, principalmente, de los registros y mapas arqueológicos con que cuentan el CATPR y la OECH. Estos datos han sido producidos por evaluaciones arqueológicas de contrato por un lado, y de inventarios promovidos por ambas agencias culturales, por el otro (e.g., González 1979-80). Cabe destacar los trabajos realizados por Miguel Rodríguez López, quien hizo estudios regionales sistemáticos en la costa este de Puerto Rico (Rodríguez López 1990) y en gran parte de la isla de Culebra (Rodríguez López *et al.* 1997). Otro estudio de interés es el de Tronolone *et al.* (1984), desarrollado en lo que fueron los terrenos invadidos por la Marina de Guerra de Estados Unidos de América en la isla de Vieques. Con los datos obtenidos de este último, Antonio Curet (1987) desarrolló una clasificación cerámica de los sitios identificados que hicieron posible conocer de forma más clara las afiliaciones culturales de gran parte de ellos. Por otro lado hay que aclarar que se han realizado más estudios regionales en la porción este de Puerto Rico, pero los mismos quedan fueran del área que se ha seleccionado para esta investigación (véase Curet 1992; Walker y Walker 1983; 1984). Por último,

antes de comenzar el *recorrido*, se aclara que no se hace un análisis de la región basado en datos específicos de cada sitio arqueológico como pueden ser la distribución geográfica de sitios a partir de regiones fisiográficas, la comparación entre conjuntos artefactuales de los sitios y/o la determinación de tipos de sitio (jerarquía de ellos, etcétera). Este breve análisis se restringe pues, a las ubicaciones conocidas y trazadas en mapas únicamente de los sitios arqueológicos registrados claramente hasta el mes de enero de 2003.

Periodo I (era lítica/arcaica) o periodo arcaico antillano

Como ya se vió en las secciones anteriores, la era lítica/arcaica o el periodo arcaico antillano comienza a partir del 6000 a.C. Sin embargo, en la región que se ha seleccionado para la presente investigación existen evidencias de sólo siete lugares de acción[4] arcaicos. Éstos son:

1. *Puerto Ferro* (Chanlatte 1990, inventario de sitio CATPR), con fechas radiocarbónicas (sin calibrar) que oscilan entre 2140 y 700 a.C;
2. *Caño Hondo* (Figueredo 1977), con fechas radiocarbónicas cercanas al 1600-1550 a.C.;
3. *Verdiales* (Tronolone *et al.* 1984), con fechas radiocarbónicas que oscilan entre 1510 y 210 a.C.;
4. *Loma Jalova* (Tronolone *et al.* 1984), con fechas radiocarbónicas cercanas al 1360 a.C.
5. *Loma Jalova* [1 y 2] (Tronolone *et al.* 1984), con fechas radiocarbónicas que oscilan entre 1100 y 300 a.C.
6. *Yanuel 9* (Tronolone *et al.* 1984), con fechas radiocarbónicas que oscilan entre 340 y 200 a.C. y;
7. *Playa Chiva* (Tronolone *et al.* 1984), sin fechas radiocarbónicas.

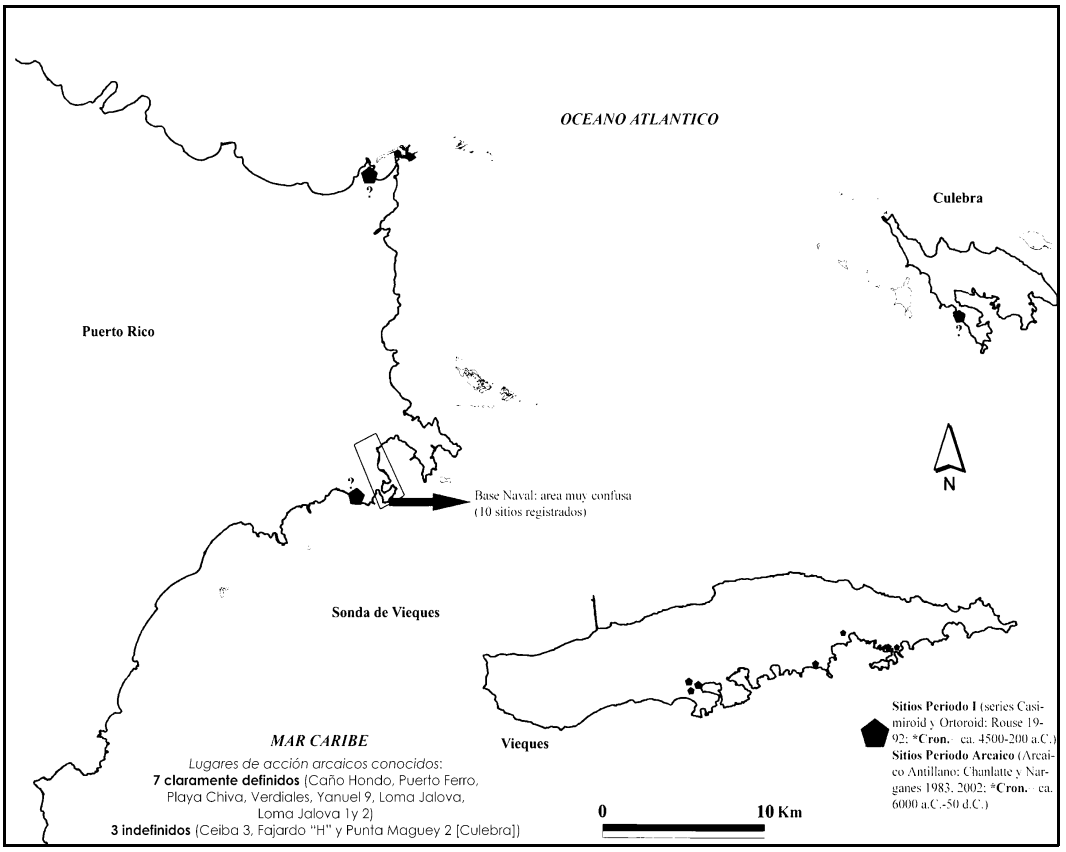


Figura 2.2 Sitios arqueológicos "arcaicos" o acerámicos (periodo I o periodo arcaico) en la costa este de Puerto Rico, Vieques y Culebra (Mapa base proporcionado por F. Catala [OECH: 2002]).

Según los investigadores de Puerto Ferro (Chanlatte 1990) y Caño Hondo (Figueredo 1977)[5], se recuperó suficientes datos de restos alimenticios (principalmente costeros) junto con artefactos líticos, de concha y otros accesorios aparentemente corporales. En Puerto Ferro, se registró un enterramiento humano que había sido colocado a un lado de una gran roca. Este hecho, al analizarse junto con la información proporcionada por investigadores de otros sitios arcaicos en Puerto Rico (e.g., Rodríguez López 1997b), sugiere que el lugar no era sólo para generar actividades económicas o de consumo como se acostumbra pensar sobre estos grupos. Un dato adicional que arroja luz sobre el particular es el sitio conocido como *Maruca*, en la costa centro-sur de Puerto Rico, donde se registraron más de una decena de casos de enterramientos humanos arcaicos ubicados en conjuntos de contextos que oscilan entre *ca*. 2850 a.C. y 800 a.C. Lo interesante de estos datos, de lugares "arcaicos" con enterramientos humanos como es el caso de *Maruca*, es que también existen claras evidencias de huellas de poste, lo que sugiere que estos grupos contaban con la tecnología necesaria para construir estructuras e.g., habitacionales (Rodríguez Ramos 2002). Correlacionando los datos de Maruca con los de Puerto Ferro, el enterramiento humano puede entenderse posiblemente como una forma (metáfora) de ofrendar a un lugar significativo, en este caso, al lugar donde se desarrolló parte fundamental de la interacción comunal y simbólica con el espacio.

Ante la falta de información más refinada de los sitios acerámicos reportados hasta ahora en Vieques, es posible sugerir para esta isla un escenario semisedentario durante este periodo, a juzgar por la cercanía espacial y escalonada separación temporal de los lugares (o conjuntos de éstos) identificados. Es decir, se entiende que los lugares reportados pudieron corresponder –considerando las fluctuaciones generacionales (e.g., entre 15 y 25 generaciones de personas) entre el rango de tiempo en que se encuentran ubicados los sitios– a un grupo de personas que estuvieron aprovechando los recursos de una misma zona de la porción costera del sur de la isla. Los lugares Puerto Ferro y Caño Hondo, así como algunos de los otros sitios arriba enlistados, se localizan muy cerca de algunas lagunas y pequeñas bahías que contaron, o actualmente cuentan, con grandes extensiones de manglares. Estas cualidades biofísicas se encuentran a lo largo de gran parte de la costa sur de Vieques.

Otros casos en los que se reportan posibles lugares arcaicos se ubican en la isla de Culebra y en dos puntos de la costa este de Puerto Rico. El hallazgo de artefactos líticos y de concha en la costa sur de la isla de Culebra, y la ausencia total de cerámica y otros artefactos, ha permitido sugerir que el lugar denominado como *Punta Maguey 2*, pudo corresponder a los grupos arcaicos (Rodríguez López *et al.* 1997). El hallazgo fue producto de una evaluación arqueológica de superficie, por lo que no se pudo determinar con presición si existen otros componentes culturales en el sitio y cuál es su fechamiento radiocarbónico. De ser un hecho que hubieran existido grupos arcaicos en Culebra, se abre una nueva ventana para el estudio arqueológico de una isla que, según algunos investigadores, mantuvo desarrollos culturales atípicos en relación con el resto de islas del noreste de Las Antillas. Culebra es una isla con características biofísicas distintas a otras islas, y aparentemente no existieron cuerpos permanetes de agua fresca. Por lo mismo, esto la convierte en un interesante objeto de análisis ya que a raiz de las evaluaciones arqueológias desarrolladas hasta el presente, se sabe que hubo ocupaciones humanas a lo largo de toda la historia precolombina antillana. Culebra podría ser, según la apreciación de algunos (e.g., Rodríguez López *et al.* 1997), un perfecto "laboratorio" de investigación ubicado en la periferia de los grandes desarrollos precolombinos antillanos, donde se puede estudiar con mucha mayor profundidad las dinámicas adaptativas y de interacción sociocultural entre los grupos que la habitaron y otros grupos de la región.

Los otros dos casos que se reportan en la costa este de Puerto Rico son *Ceiba 3* y *Fajardo H* (Rodríguez López 1990). Son lugares en los que se detectó la presencia de artefactos líticos y la total ausencia de artefactos cerámicos. Ambos lugares fueron registrados como parte de estudios regionales de superficie, por lo que no se cuenta con la información sobre los contextos culturales específicos para poder discernir si se trata de lugares de fabricación de herramientas líticas de grupos agroceramistas o si son lugares arcaicos. Se conoce la existencia de varios lugares acerámicos en las costas norte, sur y oeste de Puerto Rico y algunos de ellos (e.g., Maruca y Angostura) cuentan con fechas bastante tempranas (entre *ca*. 4010-2850 a.C.) (Rodríguez López 1997b). Con todo, se puede decir que es intrigante la poca información de lugares "acerámicos" en la costa este de Puerto Rico, sobre todo si se considera que esta región sería un punto de paso forzado para cualquier grupo humano que estuviése movilizándose desde las islas del sur hacia el norte-noroeste antillano, o desde el occidente antillano hacia el este-sur-este.

Periodo II [a y b] o peridos agroalfareros I y II (primera etapa: Huecoide y Saladoide)

Es escasa la información que se tiene para la fase inicial de este periodo (subserie Huecan Saladoid según Rouse [1992] u ocupaciones Huecoide según Chanlatte y

Narganes [1983; 2002]). Dos casos concretos son los asentamientos (villas) *Sorcé/La Hueca* en Vieques y *Punta Candelero* en la costa este de Puerto Rico (Fig. 2.3), ambos, ejes de esta investigación. No se conoce con precisión si ambas villas Huecoide fueron contemporáneas o si una precede a la otra. Lo cierto es que en ambas localidades se infiere, por medio de la cultura material, la vida comunal organizada y la producción-reproducción, tanto material como biológica de dichas comunidades. Con su arribo a esta región del noreste de Las Antillas, es claro que los grupos Huecoide tuvieron que interaccionar con los grupos acerámicos que ya habitaban la región.

Es posible que los últimos hayan facilitado a los Huecoide su adaptación a estos nuevos entornos. El reconocimiento y explotación de fuentes de abastecimiento específicas (e.g., yacimientos de rocas, estuarios) y la adopción, uso y consumo de plantas de esta región de Las Antillas, pudieron ser elementos escenciales para la adaptación, permanencia e interacciones con otros grupos y su eventual movilidad hacia distintos puntos geográficos de las islas. Se estima que hubo establecimiento de alianzas y negociaciones entre arcaicos y Huecoide a juzgar por la permanencia de ciertos elementos iconográficos y tecnológicos de ambas tradiciones en periodos posteriores.Una característica común de las villas Huecoide en esta parte de Las Antillas, es que se ubicaron muy cerca de cuerpos de agua fresca, sobre suelos favorables para la agricultura y cercanos al mar y/o áreas estuarinas. Otros sitios arqueológicos que sugieren la presencia de la cultura Huecoide poseen, en la mayoría de los casos, las mismas cualidades biofísicas (e.g., La Gallera, Monserrate, Playa Vieja, Hacienda Grande y Maisabel).

Aún falta por conocerse los resultados finales de las investigaciones recientes llevadas a cabo en los terrenos del pueblo de Puerto Rico que fueron despojados por la Marina de Guerra de EUA en Vieques. Es de suponer, según manifiesta Chanlatte (comunicación personal, 2001), que existen asentamientos Huecoide segregados espacial y temporalmente de los asentamientos Saladoide en las porciones orientales y occidentales de esta isla. En este sentido el sitio Playa Vieja, ubicado en la porción suroeste de la isla de Vieques (en terrenos del Departamento de lo Interior de EUA), ha proporcionado datos preliminares que al parecer confirman parcialmente la suposición de Chanlatte (Oliver: comunicación personal, 2002).

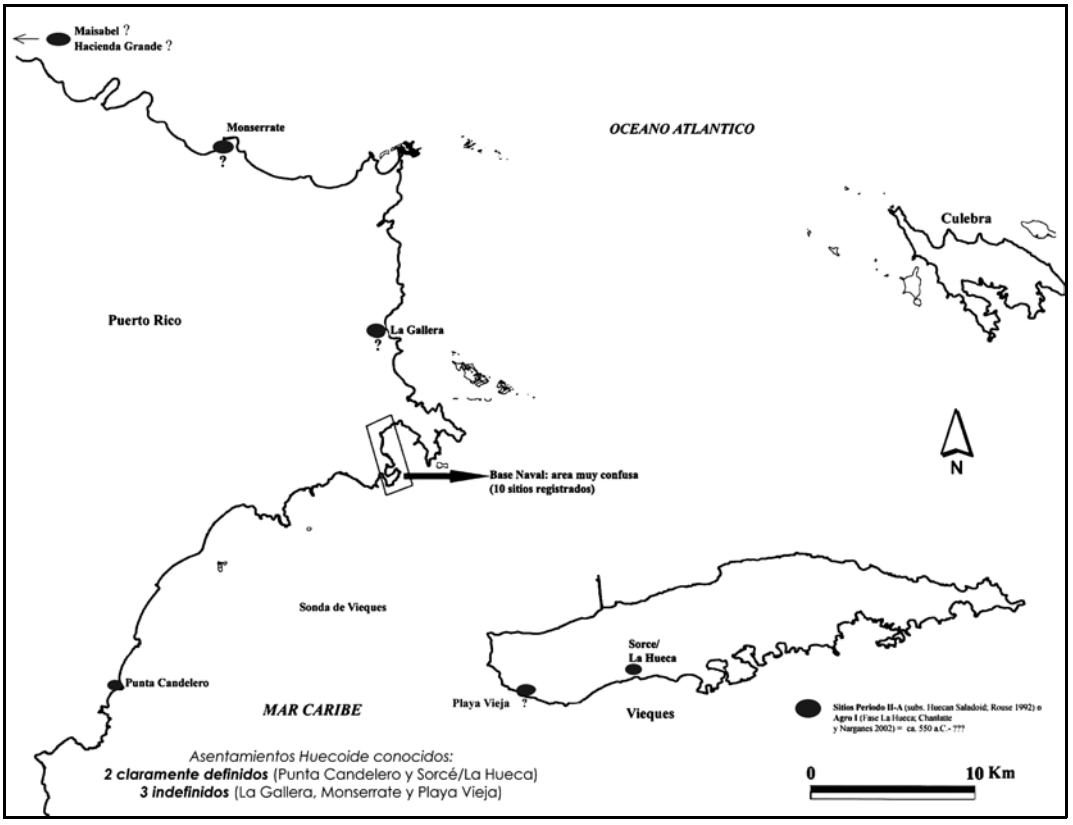


Figura 2.3 Sitios arqueológicos Huecoide, periodo II-a o periodo agroalfarero I (Mapa base proporcionado por F. Catala [OECH: 2002])

Posterior al arribo de la cultura Huecoide apareció en el escenario la cultura Saladoide, la cual Rouse (1992) también ubica, al igual que la Huecoide, en la fase de ocupación más temprana de la *era cerámica* antillana. Se cree que estos grupos pudieron seguir una ruta paralela a la de los Huecoide desde Suramérica, con la diferencia que los Saladoide se ubicaron principalmente en lugares al oriente de las islas (por lo menos en Las Antillas Menores) (véase Haviser 1997; Rouse 1992: 85). Los Saladoide, considerados por Chanlatte y Narganes como una cultura distinta a la Huecoide, practicaban estrategias decorativas en la cerámica, producían lapidaria y mantenían una serie de prácticas rituales (e.g., enterramiento de muertos) radicalmente diferentes a las expresiones culturales Huecoide. Con una diferencia de aproximadamente 100 años según algunos fechamientos generales obtenidos (*ca*. 550 a.C. para los Huecoide y *ca*. 450 a.C. para los Saladoide) (véase Oliver 1999; Rodríguez Ramos 2001), los Saladoide establecieron un patrón de asentamiento disgregado (si se analiza desde una perspectiva espacial moderna) y ubicaron sus villas en áreas con disponibilidad de agua fresca, de suelos favorables para la agricultura y cercanos a la costa y/o zonas estuarinas (Fig. 2.4).Los grupos Saladoide tempranos (e.g., estilo Hacienda Grande en Puerto Rico) posiblemente arribaron en varias oleadas migratorias; eso puede explicar la dispersión de asentamientos durante esta fase de ocupación (n=12 asentamientos Saladoide tempranos). Es posible también que los primeros grupos Saladoide que llegaron a esta región hayan construido diversos asentamientos rigiéndose por ciclos agrícolas, práctica común en el patrón de asentamiento de algunos grupos amazónicos modernos (e.g., Kayapó, Sirionó, Waiwai) (Meggers 1989). Conocer con mayor certeza el por qué del aumento en la cantidad de asentamientos Saladoide respecto a los Huecoide, es un factor que puede ayudar a explicar y comparar algunas de las estrategias de subsistencia que practicaron estos grupos. Desafortunadamente, muchos asentamientos Saladoide no han sido objeto de estudios detallados de la cultura material, ni se conocen los fechamientos *absolutos* de muchos de ellos. Por lo tanto, hasta el momento no se puede conocer si los asentamientos Saladoide de esta región eran de grupos comunales distintos o si eran de uno o varios grupos que practicaban algún tipo de movilidad basada en ciclos agrícolas o de otra índole.

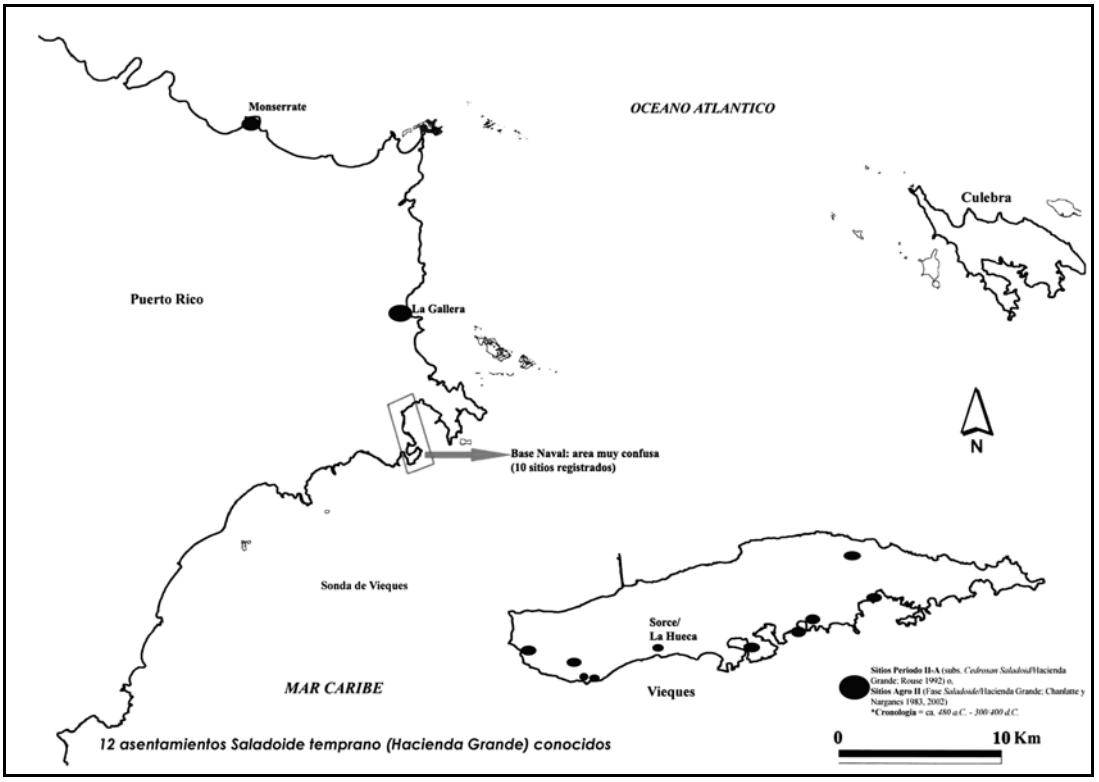


Figura 2. 4 Sitios arqueológicos Saladoide temprano (Hacienda Grande), periodo II-a o periodo agroalfarero II (Mapa base proporcionado por F. Catala [OECH: 2002]).

Sobre estos grupos, un elemento interesante es su situación en la isla de Vieques. Por las cualidades geográficas de la isla, se aprecia una dispersión mayor de asentamientos Saladoide temprano a lo largo de toda la costa sur. Esto parece responder a la rica diversidad de recursos estuarinos en gran parte del área costera del sur de la isla, aunado a la presencia común de ricos suelos cultivables. A su vez, en la isla de Culebra no se han detectado aún sitios Saladoide tempranos y en la costa oriental de Puerto Rico sólo se han documentado datos que indican la presencia de dos grandes villas (La Gallera y Monserrate) (Rodríguez López 1992).

Durante la fase Saladoide tardío, incrementa significativamente el número de lugares donde estos grupos desarrollaron su vida comunitaria (n=36 asentamientos Saladoide tardío). En los 11 lugares Saladoide temprano identificados se desarrollaron nuevas expresiones culturales (e.g., el estilo cerámico Cuevas) y se mantuvieron otras (compárese Figs. 2.4 y 2.5). Algunas de estas expresiones se han observado en la cerámica, la cual muestra ciertos cambios, por ejemplo, en las estrategias productivas y decorativas. Los Saladoide tardío se mantienen en las mismas zonas que los Saladoide tempranos, aunque fundan 25 asentamientos que se ubican en nuevos territorios de la región. Mantienen una similar configuración de los asentamientos respecto a los grupos Saladoide tempranos y es muy común la práctica de enterrar a sus muertos en el espacio central de las villas. Con base en algunos estudios detallados en islas como Saint Eustatius (véase Versteeg y Schinkel 1992), algunos investigadores (e.g., Haviser 1997) han sugerido que, entre los cambios al interior de los asentamientos Saladoide tempranos y tardíos, se evidencian divergentes formas constructivas de las unidades habitacionales. Durante la fase Saladoide temprano en el sitio Golden Rock en Saint Eustatius, las casas estuvieron disgregadas a lo largo del asentamiento y fueron "chozas" aparentemente pequeñas, circulares y compactas que pudieron poseer ventanas adjuntas. En cambio las casas de la fase Saladoide tardío eran construcciones mucho más grandes (que aluden a las conocidas *malocas* comunales suramericanas), circulares y centralmente localizadas en el sitio (Haviser 1997: 66).

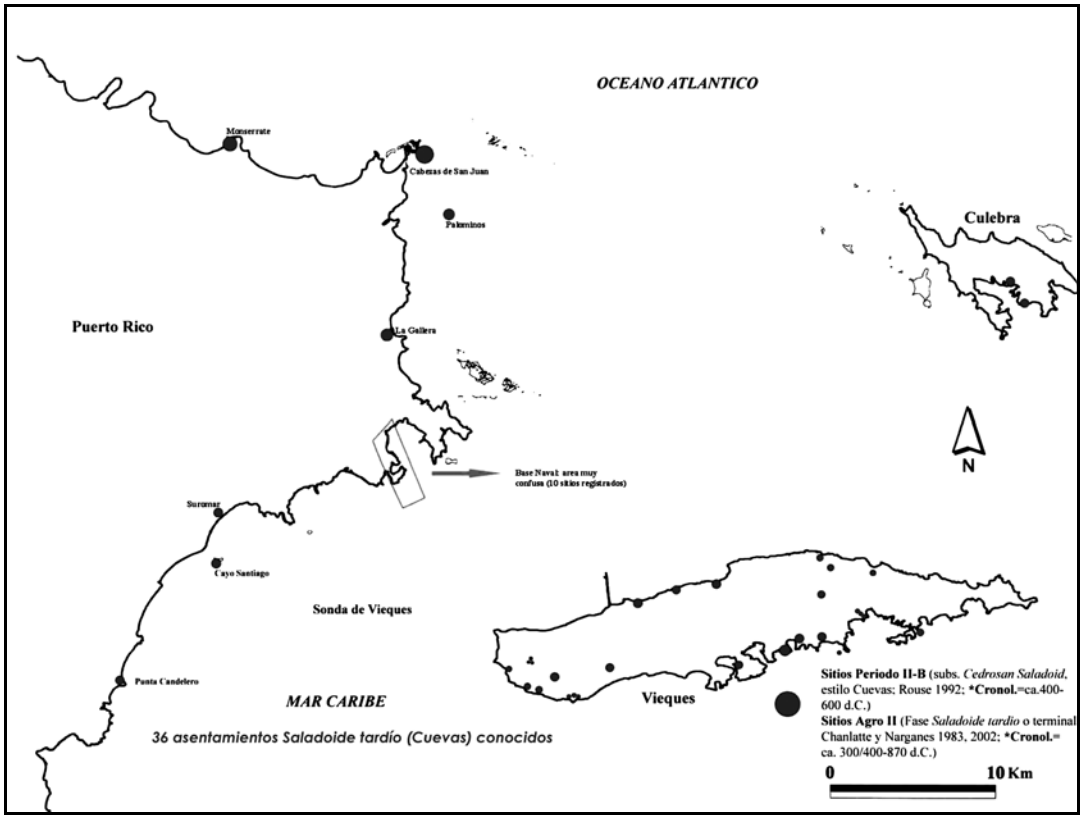


Figura 2.5 Sitios arqueológicos Saladoide tardío (estilo Cuevas), periodo II-b o periodo agroalfarero II (Mapa base proporcionado por F. Catala [OECH: 2002]).

En la fase Saladoide tardío se documentan los primeros asentamientos de dicha cultura en la isla de Culebra. Es posible que durante toda la ocupación Saladoide en esta región de Las Antillas hayan comenzado a estructurarse o definirse fronteras territoriales y nuevas configuraciones políticas y/o de parentesco. Es importante señalar que el aumento de lugares de vida comunal durante la fase Saladoide tardío, no necesariamente tiene que responder a un aumento poblacional como puede pensarse comúnmente. Ante la falta de datos más precisos sobre los fechamientos de las ocupaciones de estos grupos en distintos sitios, no se puede descartar la posibilidad de que el aumento de asentamientos corresponda a un grado mayor de movilidad y mudanza de un determinado número de unidades políticas/familiares como respuesta a cambios en algunas estrategias de subsistencia o por constreñimentos culturales relacionados con la organización política de las villas.

Periodo III-a o periodo agroalfarero II (fase terminal Saladoide)

Una vez surge el estilo Monserrate en la fase terminal de las ocupaciones Saladoide se mantiene un número idéntico de asentamientos respecto a las ocupaciones Saladoide-Cuevas. A diferencia de otros estudios, en los que se observa una dramática reducción en el número de asentamientos para la región este de Puerto Rico (véase Rodríguez López 1990 y 1992), aquí se puede apreciar que alrededor de 25 de los 36 lugares Saladoide tardío comenzaron a desarrollar un nuevo estilo cerámico conocido como Monserrate (véase Figs. 2.5 y 2.6). Aunque este dato no elimina la posibilidad de que hayan continuado activos los restantes 11asentamientos Saladoide tardío[6], por lo menos la información sugiere, distinto a lo planteado por Rodríguez López (1992: 67), que los nuevos patrones productivos y decorativos en la cerámica mantuvieron una fuerte correlación con los asentamientos Saladoide tardíos.

Algunos investigadores del norte de Las Antillas han considerado que el estilo cerámico conocido como Monserrate está más estrechamente relacionado con la posterior tradición Ostionoide (Rodríguez López 1992), y esto, por los fechamientos promedios en que se ubican las expresiones culturales de estos grupos. Sin embargo, como ha sugerido Rodríguez López (1992: 66), la cerámica Monserrate "refleja elementos de la cerámica Saladoide como es su buena calidad y el uso de pintura. (...) Hay unas formas de vasijas rectangulares, con bases ligeramente anulares y rebordes gruesos muy diagnósticos, pero que recuerdan también algunas vasijas Saladoide, [que son] de igual forma general".

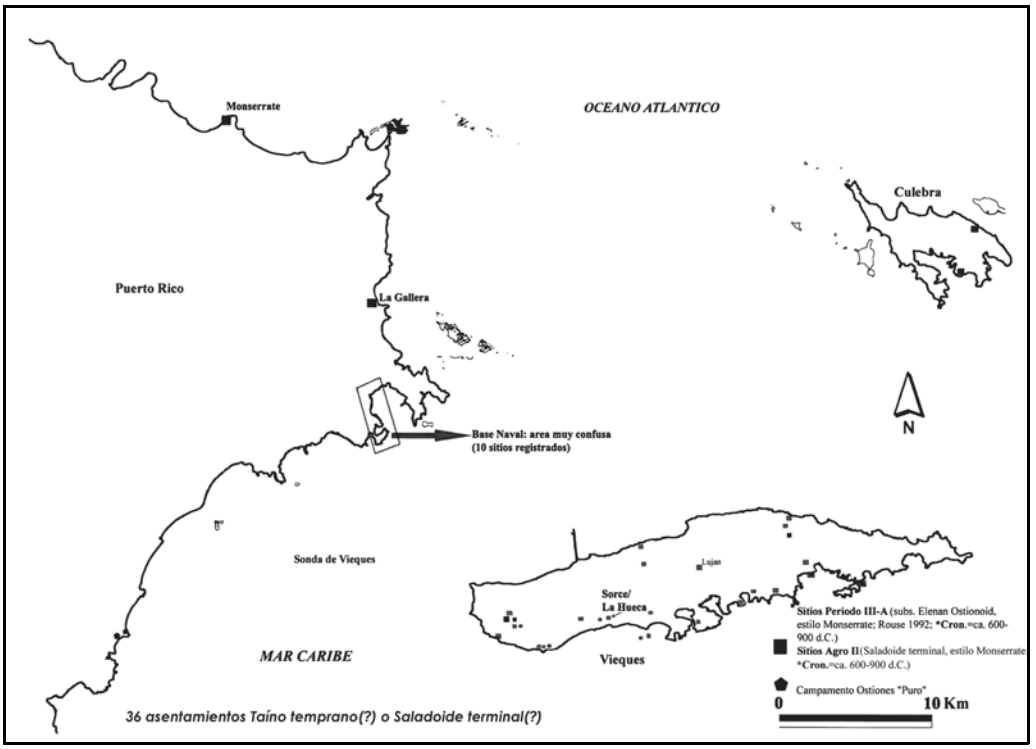


Figura 2.6 Sitios arqueológicos Monserrate, periodo III-a o periodo agroalfarero II (Saladoide terminal)
(Mapa base proporcionado por F. Catala [OECH: 2002]).

A raíz de su análisis de patrones de asentamiento en la porción este de Puerto Rico, Rodríguez López no encontró correlación alguna entre la fase Saladoide tardío y el posterior estilo o tradición Monserrate. Si no son incorrectos los datos que aquí se están utilizando, existen 4 sitios Saladoide tardío en la costa este de Puerto Rico que cuentan –si no exactamente en el mismo lugar, por lo menos a una distancia no mayor de 100 metros– con ocupaciones Monserrate al igual que con ocupaciones posteriores (e.g., Santa Elena).

Por otra parte, "en los cientos de yacimientos conocidos para el área este [de Puerto Rico], hasta el momento no se ha podido identificar sitios con cerámica Monserrate exclusivamente" y "(...) como norma general, el componente cerámico Monserrate está presente en la parte más profunda o temprana de los sitios Santa Elena" (Rodríguez López 1992: 67). Utilizando la información de los sitios arqueológicos que aquí se consideran, se puede decir que en Vieques ya se han encontrado por lo menos 3 lugares exclusivamente Monserrate.

Es precisamente Vieques –isla que se puede considerar como unidad de análisis independiente para estudiar las dinámicas socioculturales precolombinas de la región– un lugar que rompe con los esquemas y patrones que se han planteado para Puerto Rico. A pesar de que se cuenta con información limitada, existen datos que permiten sugerir otro tipo de patrones culturales. Por ejemplo, cuando en la porción este de Puerto Rico se asocia a la cerámica Monserrate con las posteriores manifestaciones culturales y no con las anteriores como es el caso del Saladoide tardío, en la isla de Vieques se observa claramente un patrón de continuidad entre los asentamientos Saladoide tardío y el componente Monserrate. En 21 de los 27 asentamientos Saladoide (Cuevas) de la isla de Vieques, se encuentra también el posterior componente cerámico Monserrate, en oposición a la relación observada para el este de Puerto Rico. Asimismo, cuando se observa una fuerte (casi absoluta) correlación entre la cerámica Monserrate y el posterior estilo cerámico Santa Elena en sitios arqueológicos del este de Puerto Rico, en Vieques se observa una correlación mucho menor, existiendo sólo 10 de 29 asentamientos Monserrate con una aparente continuidad hacia el posterior estilo cerámico Santa Elena. Por lo tanto, para el caso de Vieques en particular, es posible sugerir que las expresiones culturales de la gente que produjo el "estilo" Monserrate (¿fase episaladoide?), ubicado cronológicamente entre el 460-900 d.C., guardan mayor relación con el tardío estilo Cuevas de la cultura Saladoide, a juzgar por la cerámica y por el patrón continuo de asentamiento de estos estilos en los sitios estudiados. Hay que considerar también, como apunta Oliver (1995: 495), que Chanlatte y Narganes han reportado para Vieques componentes Saladoide tardío (Cuevas) con cierto empobrecimiento en la producción cerámica, similar al asentamiento Lower Camp en Culebra, siendo posible que estos grupos hayan podido permanecer hasta *ca*. 800 d.C. relativamente aislados de las interacciones regionales. En fin, es muy fuerte la correlación que existe, por lo menos en el caso de Vieques, entre los estilos Cuevas y Monserrate. Este aspecto, como menciona Rodríguez López (1992), requiere mayor atención.

Por último, retomando la isla de Vieques, se hace una observación final. Los 29 asentamientos Monserrate de los que se tiene conocimiento, mantienen un patrón de distribución similar al de muchos asentamientos Saladoide tardío, pero a diferencia de los últimos, los nuevos asentamientos que construye la gente "monserrate" parecen guardar cierta relación entre sí, a modo de "agregados" (clusters). Sin hacer un análisis más profundo sobre este aspecto (e.g., aplicando modelos como el *vecino más cercano* o "teorías" como la del lugar central), se puede sugerir que la gente que produjo este estilo, como aparentemente comenzó a suceder desde el Saladoide tardío, estuvieron reestructurando las unidades políticas/familiares, promoviendo, quizás, cambios y nuevas dinámicas (políticas, económicas, ideológicas) en un nivel regional.

Periodo III-b o periodo agroalfarero III (segunda etapa: Taíno inicial, Santa Elena)

Durante el periodo III-b o agroalfarero III (Taíno inicial) surgen otros estilos o tradiciones en Puerto Rico, pero sólo una de ellos en la región aquí considerada: el estilo Santa Elena (Fig. 2.7). Tras la aparición de dicha tradición, al igual que en otras regiones del este de Puerto Rico, aumenta de manera considerable el número de asentamientos respecto a periodos anteriores (compárese Figs. 2.6 y 2.7). Es importante este factor, principalmente en la costa este de Puerto Rico (21 asentamientos Santa Elena contra 4 asentamientos Monserrate) y en la isla de Culebra (7 asentamientos Santa Elena contra 2 asentamientos Monserrate). Pero distinto al patrón descrito anteriormente, la isla de Vieques mantiene una proporción similar de asentamientos Monserrate respecto a los nuevos asentamientos Santa Elena (29 asentamientos Monserrate contra 30 asentamientos Santa Elena). Por los datos con que se cuenta, siguen siendo intrigantes las aparentes diferencias de la isla de Vieques en relación con la isla de Culebra y el resto de Puerto Rico.

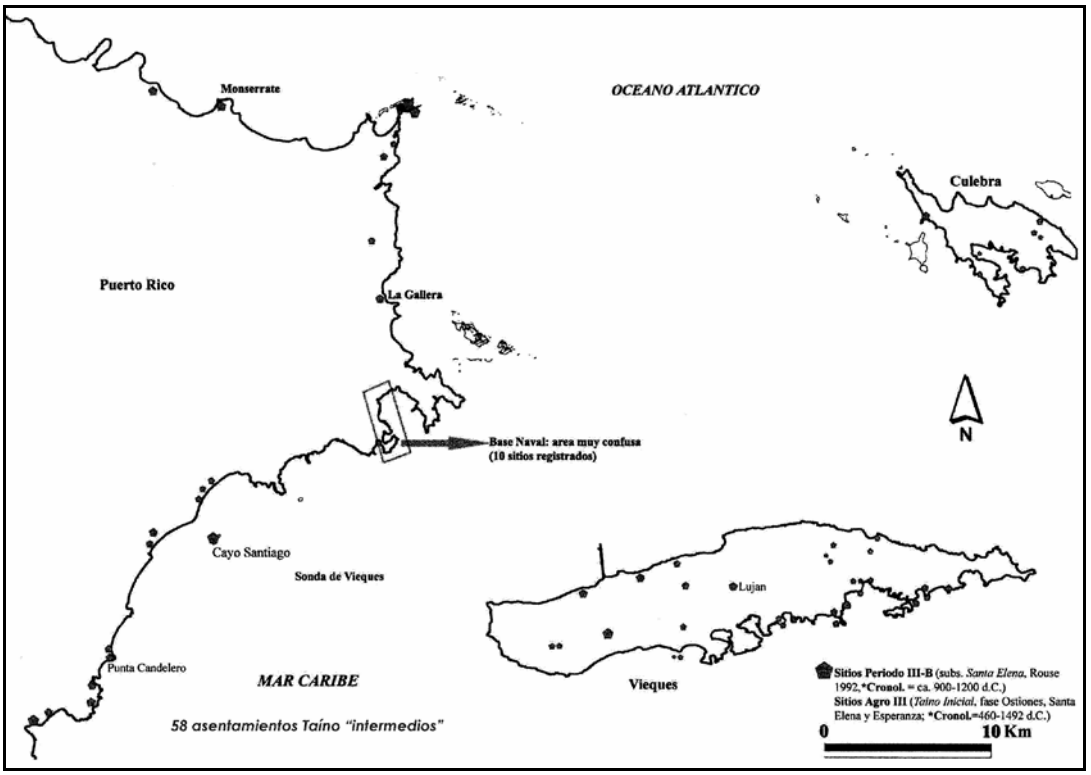


Figura 2.7 Sitios arqueológicos Santa Elena, periodo III-b (Taíno intermedio?) o periodo agroalfarero III (Taíno inicial) (Mapa base proporcionado por F. Catala [OECH: 2002]).

Se retoma primero el caso de la costa este de Puerto Rico. En esta región, los asentamientos Santa Elena aumentan dramáticamente, como ya fue mencionado, y se mantienen en áreas cercanas a la costa. Mientras que en las ocupaciones anteriores (Monserrate) no se pudo observar una correlación entre los asentamientos registrados para dicha región, los poblados Santa Elena muestran un patrón de agregación similar a lo ocurrido en Vieques con sus contrapartes Monserrate. Si se consideraran estos datos desde nuestro *punto de vista occidental*, se podría pensar que la región en la que primero se manifestó cierto patrón (el de "agregados"), fue la que estableció los parámetros, e.g., ideológicos que luego se retomaron, traspasaron o impusieron en otras regiones (i.e., el patrón de agregados que ahora se señala para la costa este de Puerto Rico).

Un dato interesante es el hallazgo de un posible campamento de la tradición "Ostiones puro" muy cerca de Punta Candelero en Humacao (véase Fig. 2.6). Este estilo está fuertemente relacionado con los desarrollos culturales señalados para la mitad oeste de Puerto Rico y otras Antillas Mayores, dentro de lo que Rouse (1992) ha denominado "Área de Influencia del Canal de la Mona"[7] en contraposición al "Área de Influencia de Vieques" que supuestamente se desarrolló en la mitad este de Puerto Rico y partes del norte de Las Antillas menores.

Se asocia el componente Ostiones puro con fechados cercanos al 600-900 d.C. (Rodríguez López 1992; Rouse 1992), similares a los adjudicados al estilo Monserrate en el este de Puerto Rico. Asumiendo pues, que el *campamento* Ostiones Puro y otros sitios Monserrate de la región este coexistieron (e.g., en Punta Candelero), es posible que la presencia del primero sea un indicador discreto de contactos e intercambios entre ambas áreas de influencia durante periodo III-a (o periodo agroalfarero III). Si bien el llamado estilo Monserrate se relaciona más con la tardía fase del Saladoide (i.e., Cuevas) como lo sugieren los datos que aquí se manejan, es posible que las expresiones culturales Santa Elena hayan estado influenciadas por los contactos desarrollados a partir de diversas interacciones entre los grupos del oeste de Las Antillas y los grupos "episaladoide" del noreste de Las Antillas, como son la gente "monserrate". Este punto requiere también mayor análisis y discusión, ya que se asume que los desarrollos culturales ocurridos en el noreste de Las Antillas a partir del periodo III (agroalfarero III), fueron paralelos y

simultáneos a los del oeste de Puerto Rico y otras islas como La Española, Jamaica, Cuba y partes de las Bahamas.

Al analizar el patrón de asentamiento Santa Elena en la isla de Vieques, es posible observar cierta continuidad en cuanto a la distribución de las villas respecto a los anteriores asentamientos Monserrate, aunque hay un incremento de "agregados" más notorio en la región este de la isla. Distinguiéndose un patrón divergente en relación con la porción este de Puerto Rico, en Vieques sólo 10 de los 29 posibles asentamientos Monserrate cuentan con el posterior componente Santa Elena. Se recuerda que para la porción este de Puerto Rico se ha señalado una casi absoluta correlación entre asentamientos Monserrate y Santa Elena (véase Rodríguez López 1992).

El número aparente de subunidades (en este caso, asentamientos espacialmente separados) agregadas en unidades mayores (conjunto de asentamientos) parece reducirse con las ocupaciones Santa Elena, sólo en la porción oeste de Vieques. Nuevamente, es posible observar en Vieques algunas tendencias que hacen posible suponer constantes cambios en la configuración sociopolítica a nivel regional. Quizás en este periodo se estuvieron constituyendo diferentes unidades mayores (i.e., nuevos conjuntos de asentamientos) o, por otro lado, se estuvieron reestructurando diversas formas organizativas (económicas, ideológicas) al interior de las unidades mayores (e.g., concentración mayor de habitantes en ciertos asentamientos "clave").

Por último, se analiza el caso de la isla de Culebra a la luz de los datos con que se dispone. Durante las ocupaciones Monserrate únicamente existieron 2 asentamientos en esta isla. Al parecer, y haciendo alusión a una línea de pensamiento de Oliver (1995: 494), los grupos que conformaron la tradición Cuevas (Saladoide tardío) de Culebra, interactuaron muy poco con las contemporáneas o posteriores tradiciones Monserrate y Santa Elena de la porción este de Puerto Rico. Sin embargo, los 2 asentamientos Monserrate que se han registrado en la isla parecen haber mantenido ciertas relaciones, al menos intraisla, con los antiguos Saladoide si se considera la nueva información que proporcionaron Rodríguez López *et al.* (1997b) para el sitio Punta Carenero. En este sitio, luego de una inspección ocular llevada acabo por Rodríguez López y otros, se pudo actualizar la información que se tenía del mismo, la cual había sido proporcionada por Ortiz (1975). Se detectaron en la nueva visita, claras evidencias de material cerámico Saladoide tardío (Cuevas), así como cerámica Monserrate, Santa Elena y Esperanza.

Estos datos, recabados varios años después del estudio de Oliver (1995), sugieren otro escenario de acción para los grupos Saladoide tardíos, Monserrate y Santa Elena de Culebra. Existe ahora un sitio arqueológico que al parecer refleja la ocupación y posible interacción continua entre grupos humanos Saladoide tardíos, Monserrate y Santa Elena dentro de la misma porción geográfica (la isla de Culebra). Si bien parece viable la posibilidad de que los grupos humanos alejados de los centros de origen "estilísticos" puedan desarrollar o modificar caracteres productivos y decorativos en la cerámica como sugiere Oliver (1995), también este comportamiento debe ser disernible en otros periodos (series y subseries-estilos según Rouse [1992]) de la historia precolombina de Culebra. Futuras investigaciones deben centrarse pues, en análisis detallados hacia esos fines con el principal objetivo de saber si efectivamente no sólo los Saladoide tardíos, sino también las tradiciones culturales posteriores a ellos, modificaron o desarrollaron caracteres diferentes en la cerámica y en otros elementos de la cultura material como producto de su alejamiento de las esferas (centros) de interacción regional.

Como se mencionó antes, el escenario de interacciones Monserrate y Santa Elena cobra nuevas dimensiones a raíz de los datos recientemente recabados en Culebra. En 2 de los sitios ocupados previamente por grupos Monserrate se desarrolló o se integró la tradición Santa Elena. Por otra parte, 5 nuevos sitios se construyeron a partir de las últimas ocupaciones Monserrate. Como se ha señalado para el caso de las tradiciones Monserrate y Santa Elena en la isla de Vieques, durante esta última ocupación en la isla de Culebra se puede notar cierto patrón de agregación de algunas subunidades (asentamientos). Esto ocurrió por lo menos en la porción norte de Culebra, al notarse una posible relación espacial y cultural entre los asentamientos conocidos como *Playa Tortolo*, *Cerro Tortolo* y *Cerro Balcón 1*, siendo el último un pequeño lugar de acción comunitaria-familar (posiblemente de una o dos unidades habitacionales) identificado durante las investigaciones de Rodríguez López *et al.* (1997).

Los restantes nuevos asentamientos Santa Elena no parecen haber estado circunscritos en unidades mayores (agregados), aunque es de suponer que en el caso particular de Culebra, no siempre se pudieron configurar unidades políticas/familiares de mayor población dadas las limitaciones hidrológicas de la isla, manifiestas en la falta de cuerpos permanentes de agua fresca.

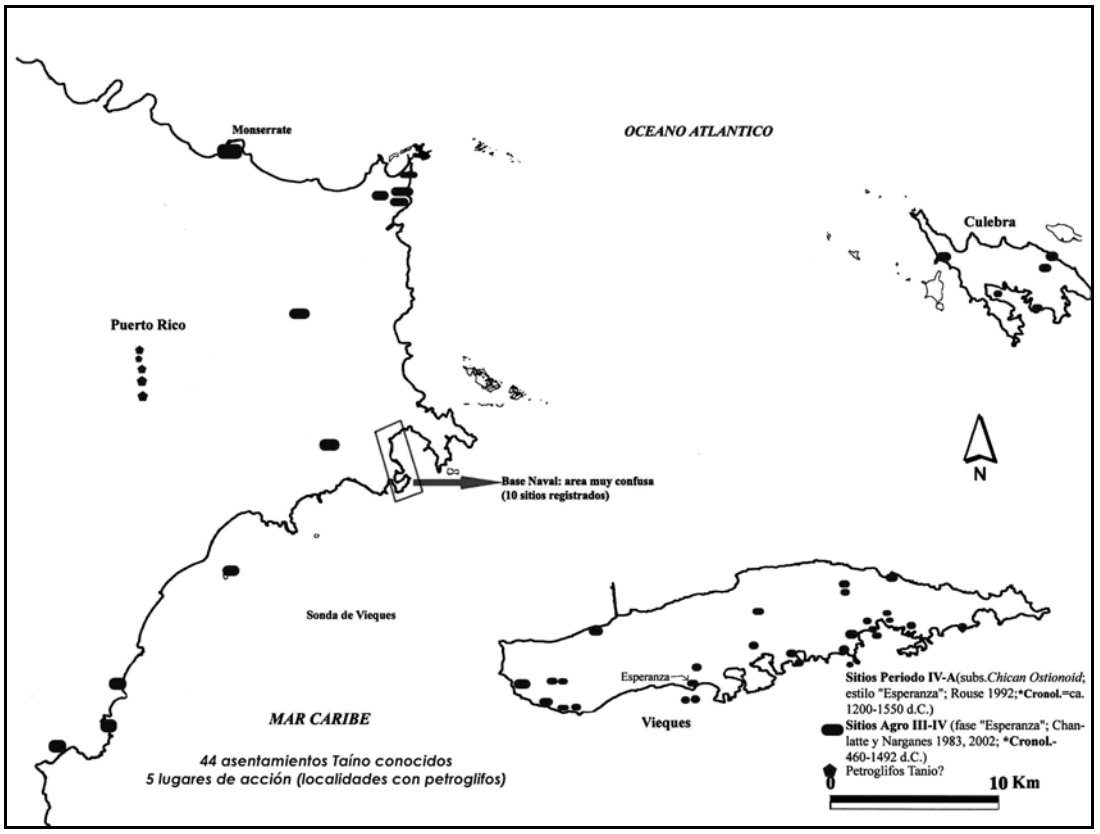


Figura 2.8 Sitios arqueológicos Esperanza (Taíno): Periodo IV-a o periodo agroalfarero III (tardío)
(Mapa base proporcionado por F. Catala [OECH: 2002]).

Periodo IV-a o periodo agroalfarero III (segunda etapa: Taíno inicial, Esperanza)

En general, durante este periodo cultural (conocido propiamente como Taíno), la región proyecta un decrecimiento en el número de lugares de acción (e.g., asentamientos, lugares aislados de culto, etcétera) registrados (Fig. 2.8). Los asentamientos de la cultura Esperanza son casi en su totalidad lugares de acción residenciales o habitacionales (n=42 de 47 lugares), algunos de ellos posiblemente con espacios ceremoniales delimitados por rocas. Los restantes lugares (5) son puntos geográficos con petroglifos a lo largo del Río Blanco en la Sierra de Luquillo. Se sabe de la existencia de más lugares de interacción simbólica como los descritos anteriormente, pero los mismos no han sido trazados en los mapas de distribución de sitios que poseen el CATPR y la OECH.

De los 21 asentamientos o villas que se han documentado de la anterior tradición Santa Elena, en la costa este de Puerto Rico continuaron activas por lo menos unas 7 villas, mismas en las que aparentemente se mantuvo cierta continuidad ocupacional. Otras 5 villas registradas fueron nuevos asentamientos que se ubicaron relativamente cerca de algunos de los antiguos lugares Santa Elena, principalmente en las zonas costeras. De estos asentamientos 2 fueron ubicados tierra adentro, lo que constituye una característica de dispersión diferencial en relación con la anterior ocupación (Santa Elena) en esta parte de la isla (véase Rodríguez López 1992: 69). Como se mencionó antes, 5 lugares (no habitacionales) asociados con la tradición Esperanza se documentan en esta área. La ubicación de los mismos sugiere también cierta ruptura con los patrones de movilidad de ocupaciones previas, ya que no existe aún, en esta parte de la isla, evidencia de que grupos Santa Elena o más tempranos hayan incursionado al interior de la isla, hacia una región de alta montaña caracterizada por las casi permanentes precipitaciones pluviales y la densa vegetación. La región geográfica a la que se hace referencia es conocida como Sierra de Luquillo y cuenta con precipitaciones pluviales que oscilan entre los 2286 y 3937 mm como promedio anual (Rávalo *et al.* 1986). Por último, de la totalidad de asentamientos Esperanza en la región costera del este de Puerto Rico, sólo se observa una sección que cuenta con posibles asentamientos agregados. Los demás asentamientos, con base en la información disponible, simulan ser asentamientos "nucleares" sin aparente relación directa

con otros sitios o asentamientos caracterizados como de menor jerarquía.

La isla de Vieques, nuevamente, es un interesante punto de análisis. De la tradición Esperanza se cuenta actualmente con información de 28 asentamientos, 2 menos que en la anterior tradición Santa Elena. A diferencia del resto de Puerto Rico, y posiblemente por las características geográficas de esta isla, la mayoría de asentamientos aparentemente habitacionales (n=23; algunos de ellos con posibles espacios rituales y/o ceremoniales) se mantienen a pocos metros de la costa (e.g., entre 0 y 300 metros). Los lugares que se sitúan tierra adentro, aunque posiblemente ubicados en pequeños valles y cerros, no se encuentran a más de 3 km de la costa. Como ya se mencionó, es posible que por las cualidades geográficas de Vieques, las relaciones y diversas dinámicas de interacción al interior de la isla hubiésen sido mucho más intensas que en otras partes de la región que aquí se considera. Se sigue observando una distribución de asentamientos que rememora los posibles arreglos políticos que se pudieron comenzar a gestar a partir de la tradición Saladoide tardío (Cuevas) en esta isla. Por lo menos, este parece ser el caso de la porción sureste del territorio.

Por su parte, la isla de Culebra mantiene una similar distribución de asentamientos Esperanza respecto a los anteriores asentamientos Santa Elena. En la ocupación Esperanza se registran 2 lugares menos que en la anterior ocupación y se mantienen activos y en continuidad 5 de los asentamientos Santa Elena. A juzgar por la semejante disposición de asentamientos a través de la isla, es posible suponer que las fronteras geopolíticas que pudieron gestarse en la ocupación Santa Elena se mantuvieron en forma más o menos similar.

Recordatorio acerca del ejercicio antes desarrollado

A lo largo de las pasadas subsecciones se desarrolló un análisis general sobre el posible *escenario* sociocultural precolombino de la región que fue seleccionada para la presente investigación. No se ha pretendido efectuar cambios "estructurales" a los modelos en vigencia, ni tampoco se ha pretendido generar un discurso narrativo (conceptual) distinto al que se utiliza en Puerto Rico y en gran parte de Las Antillas.

Propuesta para una "relativa" cohesión entre los dos modelos crono-espaciales-culturales: el caso Huecoide como breve ejemplo

A pesar de que los modelos histórico-culturales anteriormente resumidos parten de análisis y categorías disímiles (Oliver 1999), se entiende que sí ofrecen información suficiente (cada uno) que pueden utilizarse en conjunto para desarrollar comparaciones cruzadas en ciertos aspectos. No toda investigación arqueológica ni toda explicación de un proceso, cualquiera que sea, tiene que partir de fundamentos empíricos o estadísticamente comparables. Independientemente de las categorías analíticas utilizadas en los modelos en cuestión, o de la metodología empleada en los diversos trabajos de campo, es claro que los materiales que se han recabado en los sitios que aquí se estudian muestran –en el presente– que dos entidades comunitarias existieron en determinado momento y lugares particulares. Se trata de la existencia de pobladores que constituyeron villas e –independientemente de las categorías analíticas que podamos utilizar– vivieron y plasmaron en los lugares su existir y su modo particular de convivencia y de subsistencia. No todo tiene que ser contrastado o corroborado por medios preferiblemente estadísticos, ni todo lo corroborado o contrastado es en consecuencia la "realidad" o una explicación "más convincente". La interpretación o "explicación" más sólida para la arqueología y otras disciplinas debe ser aquella que se sustenta con elementos contundentes, mismos que pueden ser, en el más empírico de los ejemplos, contrastados o sometidos a prueba ante el conjunto de datos con que se cuenta. Ante todo, la argumentación con la que se pueda contar debe estar sostenida, no tanto por las formas empíricas de contraste, sino por la forma en que se plantea el argumento (i.e., coherencia) evitando dejar la posibilidad de que existan puntos contradictorios (véase Hodder 1999: 30-62 y sus posiciones en torno a la dicotomía *hermenéutica vs. explicación* en la construcción de argumentaciones y razonamientos en arqueología). Esto último es vivido en todo proceso de generación de conocimientos a las usanzas "occidentales" y quizás "no occidentales".

Sin embargo, hay que coincidir con Oliver (1999) cuando señala los problemas que acarrean muchas investigaciones arqueológicas antillanas siempre que se tratan de generar análisis comparados entre conjuntos de objetos y restos arqueológicos de distintos sitios. En este sentido, siempre es necesario precisar cuáles son las escalas de análisis que se consideran, a qué nivel interpretativo se pretenden llevar dichos análisis y cuál es el marco referencial unitario con el que se abordarán las distintas escalas.

Por otra parte, Antonio Curet (comunicación personal, 2001) había planteado la dificultad que impone el arraigarse de lo Huecoide o Saladoide como unidades analíticas, y en un sentido puramente empírico tiene razón. Las disimilitudes existentes en cuanto al tratamiento cronológico, cultural y espacial que los

investigadores le han dado al problema de La Hueca llevan lógicamente a pensar de esta manera. Pero cuando se observa la cultura material (cualitativa o cuantitativamente; véanse e.g., Rodríguez Ramos 2001; Oliver 1999) y otros datos recuperados de muchos sitios arqueológicos –en especial de los sitios que aquí se consideran (La Hueca y Punta Candelero en Vieques y Puerto Rico respectivamente)– es claro que se puede definir la presencia de entidades comunitarias diferentes. Es decir, se puede derivar que existieron por lo menos dos pueblos (villas), uno Huecoide y otro Saladoide en el sitio arqueológico de La Hueca y dos pueblos más (uno Huecoide y otro Saladoide) en el sitio arqueológico Punta Candelero. El simple hecho de que estas configuraciones puedan ser percibidas en la actualidad, es suficiente para plantear un análisis, no entre categorías y unidades analíticas particulares, sino entre comunidades, pueblos o villas (que ciertamente son unidades construidas) que estuvieron constituidas por personas y que al interior del grupo manejaron y compartieron similares códigos culturales (observado, por ejemplo, en la cultura material). Así, la gente que vivió en los pueblos Huecoide con sus respectivas expresiones culturales, idénticas o con ligeras variaciones, reflejaron la existencia de una tradición cultural. Reprodujeron sus elementos culturales e interactuaron con otros y con su entorno con la finalidad de mantener a sus comunidades en continua cohesión. En el caso Saladoide pudo suceder lo mismo. Entonces, si existen rasgos culturales Huecoide o Saladoide en una u otra comunidad de las que se estudian es entendible, porque la posible coexistencia (muy polémica en este caso desde el punto de vista arqueológico) estimula la acción y otros procesos dinámicos, como por ejemplo, el traspaso e intercambio de elementos culturales con las subsecuentes valoraciones que se hacen de éstos en las distintas entidades comunitarias. Por lo tanto, la entidad comunitaria antes mencionada, en este caso la comunidad Huecoide como ente dinámico en los sitios estudiados, es el marco referencial unitario (integrador) que sustenta la presente tesis.

Notas del Capítulo 2

1. Se utiliza el concepto "etapa" en términos genéricos para hacer referencia a momentos específicos (e.g., tempranos vs. tardíos) de los distintos periodos y fases propuestos en los modelos de Rouse (1992) y Chanlatte y Narganes (1983, 2002). No se confunda el lector por la utilización arbitraria y ahora contextualizada que se hace de tal concepto para su uso en las siguientes secciones de este capítulo, en contraposición con la terminología empleada por los generadores de los modelos en referencia. Se hace utilización del mismo para estandarizar desde el punto de vista narrativo, la información que se maneja en esta y posteriores secciones.

2. En capítulos posteriores se describe con más detalle la cultura material de los grupos Huecoide de los sitios La Hueca y Punta Candelero.

3. En cada figura se señala, con un rectángulo, una porción de los terrenos de la Base Naval Roosevelt Roads (extremo este de Puerto Rico) donde existen aproximadamente 10 sitios arqueológicos identificados y de los cuales no se conoce con certeza su afiliación cultural. Dicho rectángulo es señalado en cada una de las figuras de la presente sección para hacer notar que algunos de los referidos sitios en el área delimitada pueden corresponder con cualquiera de los periodos que se estudian.

4. En esta investigación se define *lugar de acción* como un fragmento de espacio que contiene uno o múltiples significados para un individuo o un grupo de personas. El concepto “lugar de acción”, a diferencia del llamado “radio de acción” o “campo de acción” de ciertas entidades, hace posible señalar —además de asentamientos, villas u otros lugares habitacionales— diversos tipos de lugares significativos (no necesariamente por su valor de recursos) para los grupos humanos.

5. Ambos sitios, junto con el sitio conocido como Verdiales, probablemente fueron partes o sectores de un mismo lugar de acción (¿asentamiento?).

6. Un dato interesante es el caso del sitio conocido como Lower Camp en la isla de Culebra (Oliver 1995). Es un asentamiento Saladoide tardío (Cuevas) con expresiones modales y estilísticas cerámicas "empobrecidas" en relación con otros sitios Cuevas y además, con fechados radiocarbónicos que sobrepasan a los característicos fechamientos de esta fase tardía en el este de Puerto Rico (e.g., 645 d.C. en Lower Camp contra *ca*. 400-600 d.C. en gran parte del este de Puerto Rico).

7. Con esta unidad de análisis, Rouse (1992) intenta explicar las denominadas "esferas de interacción" de Las Antillas Mayores, utilizándola para agrupar el conjunto de atributos y estilos que parecen compartir características comunes o de similar origen. El "Área de Influencia del Canal de la Mona" es una gran área entre la mitad oeste de Puerto Rico y el extremo este de La Española que recoge las expresiones culturales de grupos humanos que, a través de la historia tardía de la era cerámica, interactuaron y produjeron similares rasgos, principalmente modales, en la cerámica y la lítica.

Capítulo 3: Grupos humanos y plantas durante la era precolombina antillana. Análisis retrospectivo y del estado de las cosas

En este capítulo se presentan un conjunto de datos que aportan información sobre la producción de alimentos vegetales en Las Antillas y Puerto Rico. Se analiza primeramente, a manera de recorrido, el contexto de las interrelaciones fitoculturales precolombinas de algunas regiones importantes de Suramérica (e.g., la costa del Pacífico norte y Atlántico norte suramericano) con la idea de crear un marco básico de referencia que permita comprender el contexto de dichos procesos y sus implicaciones para Las Antillas. Posteriormente, ya en el ámbito antillano, se estudian algunas posibles relaciones que pudieron generar los grupos humanos y las plantas a través de los diferentes periodos culturales precolombinos definidos hasta el momento. Se correlacionan los datos obtenidos de la arqueología tradicional con los estudios paleoetnobotánicos y la idea es lograr una mejor comprensión de las dinámicas fitoculturales propias de los periodos en cuestión. Conociendo el estado del arte de los tópicos que aquí se manejan, es posible puntualizar en aquellos aspectos poco comprendidos y que requieren nuevas o diversas formas de elucidación.

Suramérica tropical. Un somero acercamiento a sus antiguas dinámicas fitoculturales

Una mirada desde el noroeste de las tierras bajas tropicales hasta el noreste del continente

El inicio de la domesticación de algunas plantas y el desarrollo de los distintos sistemas agrícolas en Suramérica parece no haber sido homogéneo ni en tiempo ni espacio. Estudios recientes realizados en las tierras bajas e intermedias del centro-norte suramericano han comenzado a revelar importantes datos acerca de la temprana explotación, manejo y siembra de cultivos, de plantas domesticadas u otras en vías de domesticación (Figs. 3.1 y 3.2). En esta sección del trabajo, se exponen algunos datos generales sobre las interrelaciones entre las plantas y los grupos humanos durante las distintas ocupaciones (periodos y fases culturales) tempranas[1] e intermedias del Holoceno circum-caribeño y de otras regiones interrelacionadas. Para una visión más detallada y profunda de los temas que se mostrarán, el lector puede referirse a una serie de trabajos que abordan, desde distintos puntos de vista, algunos de los principales problemas que serán analizados (e.g., Oliver 2001; Pearsall 1992; Piperno y Pearsall 1998; Sanoja 1997; Smith 1998).

Los datos macrobotánicos hasta ahora recabados han sido poco abundantes para los periodos más tempranos del Holoceno tropical americano, aunque esto no quiere decir que su contribución sea poco importante. Sin embargo, además de los estudios de restos macrobotánicos realizados en algunos contextos de interés, se ha conformado otra línea de investigación paleoetnobotánica que comenzó desde hace algunos años a mostrar un diferente escenario de las complejas relaciones fitoculturales en esta amplia región. El enfoque microbotánico aplicado en las investigaciones arqueológicas ha permitido por primera vez identificar plantas en contextos arcaicos y cerámicos tempranos que antes habían pasado desapercibidas en los sitios arqueológicos estudiados, al menos en las fases más tempranas de ocupación documentadas en algunos de ellos.

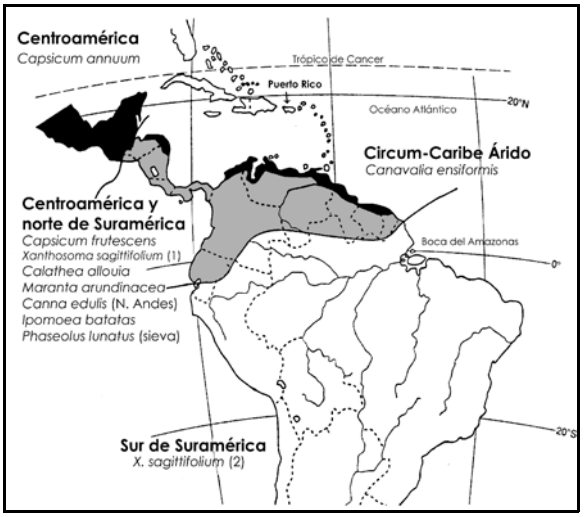


Figura 3.1 Áreas de posible domesticación de algunas plantas económicas (modificado de Piperno y Pearsall 1998: Figura 3.19).

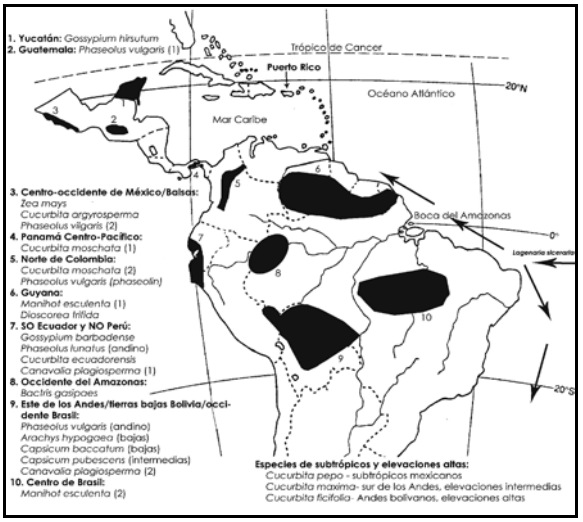


Figura 3.2 Áreas de posible domesticación de algunas plantas económicas (modificado de Piperno y Pearsall 1998: Figura 3.18)

Ecuador

En las áreas costeras de Ecuador, la información proporcionada por el análisis de fitolitos (véase Pearsall

et al. 2004; Piperno 1988; Piperno y Pearsall 1998) señala claramente que el maíz (*Zea mays*), planta de origen mesoamericano, estaba presente en esa región desde por lo menos el 5000-4700 a.C., cronología relacionada con la fase tardía de la cultura acerámica Las Vegas (que comienza *ca.* 7850 a.C. y se extiende hasta el 4650 a.C.). Esta ubicación cronológica del maíz antecede a la proporcionada por los macrorestos botánicos de la planta (tusas y granos) en sitios como La Ponga, en el cual los fechados más tempranos se han trazado para el 1200-800 a.C. y se relaciona con las culturas Valdivia y Machalilla. Otras plantas utilizadas durante las distintas fases de ocupación Las Vegas y documentadas por medio de fitolitos son algunas especies de calabaza (*Cucurbita*) así como lerenes (*Calathea allouia*) y güiro (*Lagenaria* sp.).

La utilización de ciertas plantas tuberosas y de semilla sugiere que los grupos humanos de la cultura Las Vegas eran horticultores autosuficientes con una estructura social igualitaria, particularmente durante las fases tempranas. Según Piperno y Pearsall (1998:198), los grupos humanos de esta tradición cultural explotaron un mayor rango de recursos (marinos, estuarinos y terrestres) que la posterior cultura Valdivia y no llevaron a cabo proyectos corporativos que demandasen esfuerzos substanciales por parte de la comunidad (Stothert 1985). En este sentido la obtención y el aprovechamiento de recursos faunísticos de diversos medios, más el conocimiento y utilización de plantas como las documentadas, muestra que la subsistencia de estos grupos fue una de amplio espectro, donde no existe una clara jerarquía en cuanto a la importancia de unos recursos sobre otros.

En sitios costeros posteriores de las culturas Valdivia (formativo temprano: *ca*. 3550-1550 a.C.), Machalilla (formativo medio: *ca*. 1250-850 a.C.) y Chorrera (formativo tardío: *ca*.1100-500 a.C.) se han documentado, por medio de fitolitos, almidones y macrorestos las siguientes plantas (Pearsall *et al*. 2004; Piperno y Pearsall 1998: 248-249): a) raíces y plantas tuberosas: maranta o yuquilla (*Maranta arundinacea*), achira (*Canna edulis*) y *Scirpus/Cyperus*; b) vegetales: calabaza o güiro; c) granos: maíz y haba de burro/de playa (*Canavalia* sp.); d) leguminosas: frijol (*Phaseolus vulgaris*); e) plantas "industriales": algodón (*Gossypium barbadense*) y f) árboles frutales: palmas (*Palmae, Aracaceae*), guanábana, coyur (*Annona* sp.) y zapotes (*Sapotaceae*). Para unos investigadores la cultura Valdivia está íntimamente relacionada con (o procede de) la cultura Las Vegas (Stothert 1985; Damp y Vargas 1995), mientras que otros señalan su origen en los bosques tropicales húmedos del este (Lathrap *et al.* 1975; Raymond 1993). Aun cuando hoy el origen de la cultura Valdivia no es claro, hay suficiente información que sugiere que practicaron una agricultura de policultivos y crearon las primeras villas agrícolas sedentarias de América que han sido identificadas hasta el momento (Piperno y Pearsall 1998: 246). A raíz de los resultados obtenidos en sitios de cultura, es factible pensar que ellos representaron la primera expresión de una sociedad realmente formativa en el continente. La presencia de asentamientos permanentes jerarquizados y con construcciones ceremoniales, más la utilización de verdaderos sistemas agrícolas productivos dan cuenta de la complejidad social existente.

Por otra parte, la cultura Machalilla muestra una serie de rasgos compartidos con la Valdivia, tanto en la cerámica como en la ubicación de sitios que muestran un patrón cultural de continuidad. Entre otras cosas, aparentemente incrementó la población durante la fase Machalilla temprano y se construyeron varias villas de mayor tamaño que cualquier villa Valdivia. Es de suponer entonces que hubo cambios en la estructura social y económica durante las ocupaciones de la cultura Machalilla respecto a la Valdivia, lo que pudo repercutir en nuevas formas de organización comunitaria en todos los niveles.

Asimismo, durante las distintas fases de la cultura Chorrera se han señalado prácticas continuas entre éstos respecto a la Machalilla en términos de su patrón de asentamientos. La estructura social pudo ser muy parecida a la de Machalilla, aunque algunos estudios de isótopos de hueso muestran un incremento en el consumo de plantas como el maíz respecto a las tradiciones culturales anteriores. Para esta periodo, los estudios de fitolitos y de restos macrobotánicos han revelado una presencia ubicua de maíz en muchos de los contextos estudiados y se ha logrado identificar la maranta (maranta, yuquilla o sagú), la achira o gruya, el frijol y árboles frutales.

Estudios de fitolitos llevados a cabo en sedimentos no arqueológicos del valle de Jama (Pearsall 1996) han proporcionado evidencias de deforestación significativa de bosques relacionadas con las distintas fases de ocupación de la cultura Chorrera. Importante para las fases tardías de este periodo es la tendencia de estos grupos a asentarse en zonas nunca antes ocupadas, principalmente en tierras más altas alejadas de los lechos ribereños. En fin, como ha sido señalado por Piperno y Pearsall (1998: 258), al parecer la población creciente a lo largo de las ocupaciones Chorrera acaparó gran parte de las tierras favorables para la agricultura, lo que forzó la colonización de nuevos espacios. Con el pasar del tiempo el maíz llegó a contribuir de manera más directa en la dieta de los grupos Chorrera, aunque las raíces

siguieron siendo importantes para la subsistencia. Luego, se crearon campos agrícolas elevados en algunas áreas (Peñón del Río), donde el maíz aparentemente fue cultivado extensivamente.

Los datos microbotánicos obtenidos en la región amazónica de Ecuador, específicamente en el Lago Ayauch, confirman la tala de bosques para cultivar el maíz cerca del 3350 a.C., es decir, aproximadamente 1700 años después de su presencia en algunos sitios costeros de la cultura Las Vegas. Los datos obtenidos hasta el presente en esta región no dan cuenta de la presencia de otras plantas importantes, sin embargo muestran cómo los bosques fueron manipulados consistentemente con el fin aparente de cultivar e incrementar con el tiempo la producción de plantas como el maíz, incluso en lugares como los márgenes de algunos lagos.

El sur de Centroamérica y otras regiones interiores del continente suramericano

En diversas regiones centro y suramericanas se ha demostrado que distintos grupos humanos conocieron y utilizaron plantas como el maíz (*Zea mays*), la yuca (*Manihot* sp.), el frijol común (*Phaseolus* sp.), las habas (*Canavalia* sp.), la achira o gruya (*Canna* sp.) y los ñames silvestres (*Dioscorea* sp.) desde por lo menos el quinto milenio antes de Cristo. Gránulos de almidón de yuca han sido reportados en sitios centroamericanos (Panamá), en contextos tempranos cercanos al 4000 a.C. (ver Piperno y Holst 1998; Piperno *et al.* 2000). En el valle de Casma, Perú, han sido reportados cientos de fragmentos disecados de esta raíz tuberosa en contextos tan antiguos como el 1800 a.C. (Ugent *et al.* 1986), lo que sugiere que desde mucho antes de esa fecha la yuca estaba siendo utilizada y manipulada si se considera el hecho de que su probable centro de origen estuvo en las tierras tropicales bajas del noreste de Suramérica. El boniato o batata, documentada en las cuevas Chilca (Engel 1973) y también en el valle de Casma (Ugent *et al.* 1981), Perú, se ha encontrado en asociación con contextos precerámicos fechados entre el 8000 y el 6000 a.C. y entre el 2250 y el 1775 a.C. respectivamente. Los frijoles, las habas, la achira o gruya y los ñames silvestres han sido identificados en contextos culturales cercanos al 4000 a.C. o de menor antigüedad (i.e., *ca.* 1100 a.C. en el caso de *Canna* sp. en Uruguay) en Centro y Suramérica (Piperno y Pearsall 1998: 248-249; Iriarte *et al.* 2004), tanto en sitios acerámicos (Aguadulce en Panamá) como agrocerámicos (e.g., cuevas Ayacucho en Perú). Desafortunadamente es escasa la información sobre el uso y consumo de plantas como la yautía (*Xanthosoma* sp.) en las regiones tropicales de América, por lo que no se ha podido mostrar ejemplos concretos del uso temprano de ella.

Colombia

En el actual territorio colombiano se han logrado obtener datos macro y microbotánicos (publicados al día de hoy) que dan cuenta de los interesantes procesos socioculturales relacionados con el uso y manejo de plantas durante el Holoceno temprano y medio. Sin embargo, la información de mayor interés proviene de los restos microbotánicos (polen y fitolitos) recuperados en núcleos extraídos de humedales y pantanos (Bray *et al.* 1987; Monsalve 1985) así como de fitolitos y gránulos de almidón asociados con algunos sitios arqueológicos (Castillo y Aceituno 2000; Oliver 2001; Piperno y Pearsall 1998).

Castillo y Aceituno (2000) han propuesto un coherente modelo de ocupación durante el Holoceno temprano y medio para el valle medio del Río Porce, ubicado en la Cordillera Central de los Andes colombianos. Esta área se encuentra en la zona de transición entre los bosques ecuatoriales y andinos. Aunque la presencia humana en ésta área pudo comenzar desde el 7000 a.C, los datos paleoflorísticos recabados por ellos indican poca diversidad del bosque, que al sumarse a la ausencia de vegetación arvense, sugiere alteraciones mínimas (forrajeo) que pudieron pasar desapercibidas en las columnas polínicas. En la fase II propuesta por los investigadores (entre el 5550 y 4000 a.C.), se comienzan a observar cambios notables en la flora de algunos de los sitios estudiados (e.g., sitios 021 y 045) relacionados con un conjunto de manifestaciones culturales (materiales, de subsistencia y rituales) que dan cuenta del conocimiento adquirido de los elementos naturales de esta región y de su manejo intencional. Plantas de las familias *Araceae* y *Melastomataceae*, consideradas como vegetación secundaria en el tipo de ambiente estudiado, son recurrentes a partir de esta fase que se caracteriza además por la aparición de artefactos como las manos laterales ("edge-ground" cobbles).

En la última fase (III) del precerámico (*ca.* 4550-3000 a.C.), se documenta por primera vez en el registro palinológico la presencia de plantas domesticadas como el maíz y la yuca, así como otros cultivos potenciales de los géneros *Cucurbita*, *Smilax* y *Amaranthus*. Ante la ausencia de estas plantas en las zonas más antiguas de los perfiles polínicos estudiados, Castillo y Aceituno (2000) sugieren que posiblemente constituyeron un complejo de especies domesticadas que se sumó a los sistemas de cultivo previamente establecidos. Asimismo, los análisis de fitolitos, de almidones y de tejidos parenquimatosos realizados en dos hachas y tres bases de molienda correspondientes a esta fase, revelaron el uso y

procesamiento de plantas de las familias *Araecaceae*, *Gramineae* y de los géneros *Scheelea* y *Manihot* (yuca). El conjunto de evidencias aquí resumido, informa acerca del vasto conocimiento que estos grupos humanos lograron tener del territorio. Las persistentes y subsecuentes valoraciones que se hicieron sobre dicho territorio y sus cosas debieron facilitar en los grupos humanos de la zona la conformación de un sentido de apropiación (física y simbólica) del espacio. Desde esta perspectiva sus estrategias de aprehensión y vinculación se traducen, al menos tangiblemente, en la disposición localizada de sus muertos en algunos de los sitios estudiados, en las adecuaciones artificiales de piedra y en el propio desarrollo y reestructuración de los sistemas de cultivo a través del tiempo (Castillo y Aceituno 2000). El sentido de lugar/territorio –aunado a los procesos culturales-relacionales desarrollados para comprenderlo y aprehenderlo– es un aspecto no siempre visible en el registro arqueológico, pero que al parecer posibilitó en estos grupos la creación de una estructura social-cultural lo suficientemente flexible como para permitirles incorporar plantas exógenas (e.g., maíz y yuca) no conocidas previamente y reestructurar así sus lugares de producción vegetal (y lo que simbólicamente éstos lugares pudieron representar). La flexibilidad de la estructura social-cultural fue entonces condicionante no sólo del éxito adaptativo de los grupos que habitaron esta región desde el Holoceno temprano (en términos de explotación sostenible, etcétera), sino también de la construcción de un mundo cultural consecuentemente propio, revalorado y reproducido.

Otros sitios arqueológicos colombianos, pero en la región de Araracuara (Amazonas), han provisto interesantes evidencias sobre el cultivo de otras plantas consideradas como domésticas (Oliver 2001). Entre el 7300 y 6150 a.C., los grupos que habitaron el sitio precerámico Peña Roja utilizaron semillas de palmas (*Onoecarpus*, *Mauritia*, *Maximiliana* y *Astrocaryum*) y otros frutos que se recuperaron en las excavaciones junto con algunas herramientas de piedra tallada y molienda. Los estudios de fitolitos realizados por Dolores Piperno en este lugar (Piperno y Pearsall 1998) revelaron la presencia de importantes plantas como el lerén, el güiro y la calabaza (Oliver 2001). Algunos artefactos encontrados en Peña Roja, como las hachas, sugieren que pudieron ser utilizadas para tirar árboles (desmonte para limpiar los alrededores y/o para aclarar campos para el cultivo), mientras que los morteros sirvieron para quebrar semillas (de palmas) y moler otros de los materiales vegetales identificados (tubérculos).

En la misma región del Araracuara colombiano se han logrado definir prácticas agrotecnológicas como la roza y quema que comenzaron antes del 2750 a.C. (Oliver 2001). En una localidad relacionada con el sitio Abeja por ejemplo, se extrajo un núcleo en el cual se documentó información polínica de la presencia y cultivo de maíz y yuca asociado con la tradición precerámica. Tubaboniba (Piperno y Pearsall 1998). Cabe destacar que las evidencias más antiguas de maíz en el núcleo fueron documentadas desde los 35 cm debajo del nivel fechado en 2750 a.C., aspecto que indica una antigüedad mayor a la documentada para esta planta en el área. En este contexto, parece que la producción agrícola por medio de la roza y quema fue intensa según el registro de polen que muestra perturbaciones/alteraciones de bosques.

Por otra parte, en el valle del Cauca se han estudiado varias secuencias sedimentarias de núcleos. En uno de los estudios (Monsalve 1985), se pudo determinar la presencia de polen de maíz 15 cm debajo de una sección del núcleo (denominado Hacienda Lusitania) que fue fechada en 3200 a.C. A partir de la aparición de maíz incrementa su presencia, así como la de especímenes de la familia *Compositae*, mientras que disminuyen algunos elementos arbóreos. Esto ha sugerido a Monsalve (1985) y a Piperno y Pearsall (1998) la presencia de un desarrollado sistema agrícola en el que se aprecia incluso, un nivel de intensificación en la producción junto con una notable alteración del bosque. En otro estudio de sedimentos llevado a cabo en el mismo valle (Bray *et al.* 1987), se confirma la presencia de maíz, pero en un nivel fechado para el 4730 a.C. Este fechado de la presencia de maíz se obtuvo directamente del mismo nivel en que fue documentado por primera vez, lo que sugiere que posiblemente el intervalo sedimentario de 15 cm entre la presencia de maíz y la sección fechada del núcleo "Hacienda Lusitania", podría representar los *ca.* 1530 años de diferencia reflejados para la presencia de maíz entre uno y otro núcleo. El desarrollo de sistemas agrícolas aparentemente progresivos ha sido documentado en el área, donde grupos de la tradición cultural Ilama (ilama) desarrollaron ocupaciones sedentarias desde el 1050 a.C. En relación con estos grupos se han identificado restos macrobotánicos de maíz, frijol y semillas de palma, así como fitolitos de maíz, calabaza, maranta y palmas (Piperno y Pearsall 1998: 262).

Venezuela, el noreste y centro-este de Suramérica

Son pocos los datos directamente relacionados con el manejo y utilización de plantas durante el Holoceno temprano y medio en esta región. En la región de Parmana se ha detallado una secuencia cultural que muestra cambios demográficos y en el patrón de asentamiento a partir del 2100 a.C. (Roosevelt 1980). Entre esa fecha y el 1600 a.C., la fase conocida como La

Gruta parece haber conservado una baja y estable densidad poblacional que Roosevelt (1980) relacionó con un sistema de subsistencia basado en el cultivo de la yuca combinado con la captura de animales. Posteriormente, cercano al 800 a.C. ocurrió, según la investigadora, un rápido incremento poblacional en la región que luego se estabilizó cuando fue alcanzado el máximo nivel de densidad poblacional. Durante la fase Corozal, misma que comienza a partir del 800 a.C. y que se extiende hasta el 100 d.C., se introdujo el maíz y se estableció un sistema de cultivo intensivo. Los restos de maíz de las ocupaciones tempranas de la fase Corozal (Corozal I) son escasos, pero han podido ser identificados en los sitios Corozal y Parmana. Otro elemento que atestigua la producción, uso y consumo del maíz ha sido la presencia de metates en lugares de las ocupaciones intermedias Corozal (Corozal II: *ca*. 400 a.C.-100 d.C.). Sin embargo, la cronología y algunas interpretaciones formuladas por Roosevelt (1980) fueron posteriormente cuestionadas por Sanoja y Vargas (1983), quienes proponen que el desarrollo cultural ocurrido a partir de las ocupaciones Corozal II en los sitios Parmana, Corozal y Ronquín corresponde a un momento cercano al 360 d.C. Asimismo sugieren que la presencia del maíz en los sitios Corozal II fue parte de un proceso en el que se estuvo ampliando un nuevo sistema mixto constituido por la vegecultura y semicultura con el fin de aprovechar, tanto los suelos arenosos de baja productividad como los arcillosos de mayor rendimiento. Otras actividades, como la apropiación de fauna riparia, continuaron siendo importantes actividades complementarias para la subsistencia.

Por otra parte, en el litoral de Paria se ha establecido una secuencia de actividades humanas que comienza *ca*. al 4750 a.C. Según Sanoja (1997), a partir de esa fecha iniciaron en el área manifestaciones culturales relacionadas con grupos de recolectores-cazadores-pescadores. Las primeras evidencias relacionadas con tareas agrícolas son la presencia de hachas, azadas y manos cónicas de moler, mismas que fueron encontradas en contextos domésticos de aldeas semipermanentes fechadas entre el 3600 y 2650 a.C. (sitios Guayana y Remigio; Sanoja 1997). En otros sitios más tardíos y con la presencia de cerámica (e.g., Las Varas; *ca*. 2650 a.C.), se ha planteado también el manejo y uso de plantas a partir de las relaciones morfológicas y de huellas de uso observadas en ciertos artefactos. Desafortunadamente no existen datos arqueobotánicos para esta región y sus distintas ocupaciones humanas, situación que ha posibilitado sólo la propuesta de conjeturas en cuanto al desarrollo de prácticas agrícolas (Sanoja 1997:163). Aún así, Sauer (1952) planteó como posible región de domesticación de la yuca, a las sabanas de Venezuela que cuentan con marcados cambios climáticos entre las estaciones de lluvia y secas.

Otras secuencias precerámicas como la de Barambina Mound (fase Alaka: 3510 a.C.) y también cerámicas como la de Hossororo Creek (1600 a.C.) y la fase Mabaruma (1600 a.C.) en Guyana, muestran datos indirectos sobre la utilización de plantas (Sanoja 1997: 164). En algunos casos únicamente se han documentado herramientas líticas relacionadas con el procesamiento de plantas y en otros casos, además, artefactos cerámicos como los recipientes de cocina.

Más al sur, en el centro-este y noreste de Suramérica, existe suficiente información que señala la utilización de plantas desde por lo menos el 5500 a.C., aunque los datos arqueobotánicos directos son prácticamente inexistentes. En sitios como Taperinha y Pedra Pintada en Santarém, Brasil, algunas herramientas líticas e incluso cerámicas sugieren la utilización de plantas desde por lo menos el 5650 a.C. (Oliver 2001). Es posible que el tipo de recipientes cerámicos excavados en estos lugares (e.g., en forma de calabaza), se hayan utilizado en la preparación de alimentos vegetales donde el fuego (cocimiento) los hiciera digestibles al consumo humano (Oliver 2001: 64). Igual sucede en sitios más tardíos de las ocupaciones cerámicas Mina (*ca*. 3750 a.C.). En las fases intermedias de este periodo (*ca*. 1950 a.C.), se documentaron herramientas como las hachas de piedra, las cuales posiblemente fueron utilizadas para limpiar y tirar árboles con fines agrícolas (Oliver 2001).

La información expuesta en párrafos anteriores proporciona un panorama general de los sistemas de cultivo y/o las plantas que se pudieron estar aprovechando en distintas áreas suramericanas y centroamericanas antes y durante el periodo de aparentes migraciones agroceramistas hacia Las Antillas. En resumen, se ha documentado en la región noroeste del Amazonas (Amazonas colombiano) la presencia de sistemas de roza/quema y huertos caseros desde por lo menos el 5550 a.C. Asimismo ha sido posible trazar una secuencia cronológica en la región noreste del actual territorio de Brasil, misma que apunta al desarrollo inicial de sistemas agroeconómicos de *llanos inundables* que más tarde se evidencian en la región amazónica de Venezuela. El sistema de *chacra* y el de llanos inundables posiblemente iniciaron entre el 2000 y 1750 a.C. en la región de Marajó, siendo sistemas importantes hasta por lo menos el 250 a.C., momento en el que evolucionaron a sistemas intensivos de policultivos (Oliver 2001: 63). En otras regiones de Suramérica y Centroamérica se ha demostrado la presencia y uso de importantes plantas económicas (domésticas, cultivos y silvestres) entre el 8000 y el 4000 a.C. Por último, se ha propuesto que para el 800 a.C. en la región de Parmaná,

se introdujo un sistema intensivo de producción de semillas y cultivos, aplicado en los llanos aluviales, siendo el maíz el principal elemento producido. Debido a la ubicación geográfica de los distintos sistemas agroeconómicos que se han podido documentar entre el 800 y 500 a.C. en las regiones antes mencionadas, es posible que los primeros grupos agroceramistas que arribaron a Las Antillas hayan tenido acceso a cualquiera de ellos o a combinaciones de los mismos, incluyendo un variado espectro de plantas de importancia económica.

Una vez que los primeros grupos humanos con tradición netamente agrícola arribaron a los nuevos entornos antillanos, a través de las investigaciones arqueológicas se perciben manifestaciones culturales diversas en las diferentes regiones del Caribe.[2] Algunos investigadores como Rouse (1992) sugieren que después del arribo de los grupos Saladoide a Las Antillas no hubo nuevas migraciones humanas (por lo menos de culturas distintas a la Saladoide), ocurriendo entonces una serie de desarrollos locales en tiempo y espacio de los grupos ya enclavados en el Caribe. Otros han sugerido que las manifestaciones culturales observadas en el Caribe, posterior al arribo de los grupos Saladoide, fueron producto de nuevas migraciones, culturalmente distintas (véase Alegría 1997). Lo cierto es que desde el momento en que los primeros grupos agroceramistas suramericanos entraron a territorio antillano, pudieron introducir también nuevos sistemas de subsistencia no conocidos por los antiguos habitantes de Las Antillas. Entre estos se pueden mencionar los sistemas típicamente agrícolas, que si bien pudieron ser sistemas *sencillos* y aplicables a los terrenos en los bosques tropicales o llanos aluviales, es posible que sufrieran modificaciones para adecuarlos a los nuevos contextos isleños.

A partir de *ca*. 550 antes de Cristo los grupos indígenas agroceramistas de la región antillana se desplazaron por las diferentes islas y a veces al interior de éstas, logrando explotar así diversos hábitats en donde obtuvieron las fuentes alimenticias necesarias para la subsistencia. Posiblemente la agricultura fue una de las principales fuentes de producción que proporcionó las bases calóricas necesarias para mantener el equilibrio que permitiría la reproducción, tanto biológica como cultural, de las distintas sociedades aborígenes antillanas.

Más tarde, a finales del siglo XV y entrado el siglo XVI, las descripciones realizadas por Pané (1990), Fernández de Oviedo (1851), Las Casas (1909) y otros cronistas en relación con la producción de alimentos vegetales en Las Antillas Mayores, demuestran que durante el momento de la conquista europea los indígenas conocieron y practicaron diversos tipos de sistemas agrícolas; el cultivo de roza y quema así como el cultivo de montones fueron los más mencionados en la literatura de la época. Los tainos clásicos, cultura indígena que tuvo contacto con los conquistadores españoles, tenían una sofisticada forma de agricultura ya que además de simplemente limpiar y quemar la vegetación para hacer claros temporeros en áreas boscosas como es común en los trópicos, levantaban montículos de tierra en campos permanentes para cultivar raíces en el suave suelo aluvial. (Rouse 1992: 12). En ciertas áreas se practicaron algunas técnicas agrícolas más intensivas, incluyendo el empleo de canales de irrigación (Las Casas 1909, cap. 5: 15) y terrazas (Oliver *et al*. 1999; Ortiz *et al*. 1991).
Por todo lo anterior, se ha pensado que el surgimiento de las sociedades complejas y socialmente estratificadas en Las Antillas Mayores está parcialmente relacionado con el desarrollo de economías de subsistencia basadas en formas intensivas de producción de plantas (e.g., Rouse 1992). En este sentido, y haciendo eco de los planteamientos de Newsom y Pearsall (2003), se hace notar que para conocer profundamente el surgimiento de la complejidad cultural y la dinámica de los sistemas de subsistencia sostenibles de la región es necesario un mejor entendimiento de la importancia de las plantas en las economías de la era cerámica.

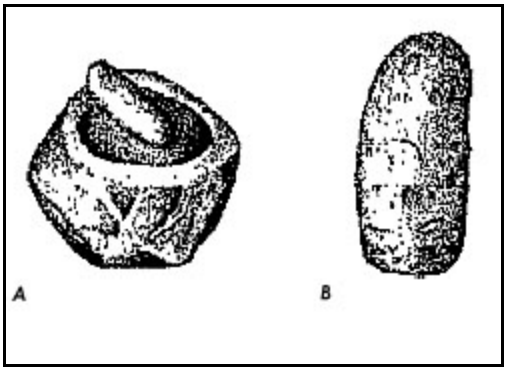


Figura 3.3 Artefactos de lítica: grupos ciboney *Guayabo Blanco* (serie Casimiroide según el modelo de Rouse 1992); *a*, mortero y mano (majador) de piedra; *b*, mano lítica (modificado de Tabío y Rey 1979).

Uso de plantas en Las Antillas: era lítica/arcaica o periodo arcaico antillano (6000-400 a.C.)

Han sido identificados gran cantidad de sitios arqueológicos del periodo arcaico o era arcaica (subserie Courian Casimiroid de Rouse: *ca*. 6000-2000? a.C.) en los cuales se han recuperado artefactos líticos relacionados con el procesamiento de alimentos vegetales (Fig. 3.3). Koslowski (1974) recuperó artefactos de piedra pulida en distintos refugios rocosos a lo largo de los ríos Seboruco y Levisa en Cuba. En República Dominicana, Veloz Maggiolo y Ortega (1976) detectaron implementos líticos relacionados con el procesamiento de vegetales para consumo en el refugio

rocoso de Honduras del Oeste y el sitio abierto de Tavera. Otros sitios de la subserie Courian Casimiroid con evidencia de artefactos líticos relacionados también con el procesamiento de vegetales son Couri (Haití) y El Porvenir (República Dominicana). Dichas manifestaciones culturales han sido ubicadas en la serie Casimiroide del modelo de Rouse (1992), que aparentemente proviene de Centroamérica (Yucatán-Belice), aunque las subseries mencionadas se ubican cronológicamente en el periodo I-b, es decir, entre el 4000 y 400 a.C.

Otra tradición cultural arcaica presente en Las Antillas, conocida como serie Ortoiroide según Rouse (1992) (*ca*. 4750-400 a.C.) y supuestamente procedente de la desembocadura del Orinoco en Venezuela, evidencia la producción de artefactos líticos relacionados con el procesamiento de semillas y otros productos vegetales (Fig. 3.4). Los implementos de esta serie arqueológica consisten en artefactos de piedra pulida, hueso, concha y caracol. Algunos de los sitios característicos de esta tradición son Coroso, Puerto Rico; Krum Bay, Islas Vírgenes; Jolly Beach, Antigua; Boutbois, Martinica y Ban Wari Trace y Ortoire, Trinidad. Los sitios Ban Wari Trace y Ortoire, en la actual isla de Trinidad, son las ocupaciones Ortoiroide más antiguas de Las Antillas Menores, con fechados cercanos al 5230 a.C. (Rouse *et al*. 1985 citado en Rouse 1992: 62). En los sitios Ortoiroide, los metates y las manos de formas irregulares, así como las manos cónicas, atestiguan el consumo de alimentos vegetales "silvestres" (Rouse 1992: 63, las comillas son mías). La presencia de manos cónicas revelan también la influencia tardía de los Casimiroides en los sitios Ortoiroides del este de Las Antillas; Cayo Kofresí, sitio localizado en la costa sur de Puerto Rico, parece haber sido según Rouse (1992), una frontera Casimiroide-Ortoiroide ya que se han encontrado artefactos asociados con ambas tradiciones.

Evidencias arqueobotánicas: era lítica/arcaica o periodo arcaico antillano

En algunos contextos arcaicos tardíos (Ortoiroides/Casimiroides) se han identificado plantas como la zapodilla (*Manilkara* sp.), el aguacate (*Persea americana*) y el zapote amarillo (*Pouteria campechianum*), todas ellas nativas de México/Centroamérica (Cuadro 3.1). La presencia de estas plantas muestran, para Newsom y Pearsall (2003), que hubo contactos entre Casimiroides y Ortoiroides, asumiendo que ellas fueron transportadas a Las Antillas Mayores y las Islas Vírgenes por los grupos Casimiroide (originarios de Centroamérica).

Algunos de los sitios de tradición Ortoiroide identificados y estudiados en las islas de Antigua (Twenty Hill/Jolly Beach), Nevis (Hichmans' Shell Heap), y Krum Bay en St. Thomas han sido objeto de análisis paleoetnobotánicos (véase Newsom 1993; Pearsall 1983; 1989). Los hallazgos logrados a raíz de estos análisis indican, entre otras cosas, la presencia de plantas y/o árboles procedentes de tierra firme, lo que sugiere el acarreo de plantas hacia Las Antillas por parte de los grupos arcaicos. Por otro lado, se han identificado plantas como la verdolaga (*Portulaca* sp.) y escobita dulce (*Malvaceae*), que comúnmente se relacionan con superficies alteradas (Newsom 1993). Esto sugiere que durante el periodo arcaico los grupos humanos estuvieron generando actividades de explotación en las superficies cercanas a sus lugares de acción que estimularon el crecimiento de plantas colonizadoras de hábitats alterados por actividades humanas (o arvenses), algunas de ellas comestibles como la verdolaga. De este modo, Newsom (1993) argumenta que los datos arqueobotánicos indican que la horticultura y una limitada arboricultura fueron iniciadas por los grupos presaladoides (o arcaicos). Propone que los grupos arcaicos pudieron familiarizar a los Saladoide con los recursos de las islas como por ejemplo, a través de la transmisión del conocimiento de los tipos de suelo productivos, precipitando así la adaptación de estos últimos al ambiente insular (Newsom 1993: 321-323).

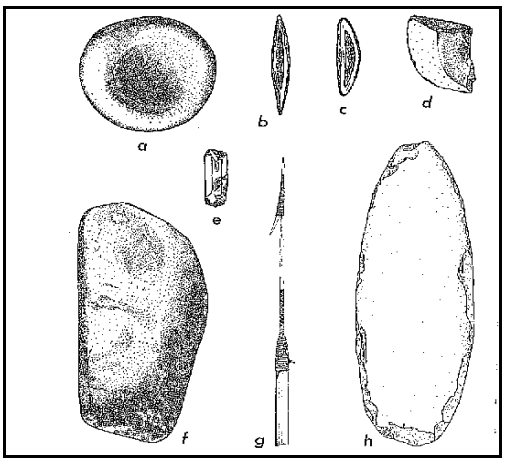


Figura 3.4 Artefactos Ortoiroide (era arcaica): *a*, mortero de piedra; *b*, punta de proyectil de hueso; *c*, "púa" de hueso; *d*, lasca de piedra; *e*, cristal de cuarzo; *f*, "edge grinder" o mano lateral de piedra; *g*, "hafting" de púa de hueso; *h*, hacha de piedra. Figuras *a-e* y g son de la cultura Ortoire; *f* de la cultura Coroso; *h* de la cultura Krum Bay (a-f: Rouse 1960, figuras *5a*, *c*, *f*, *g*, *h* y *7b*; g: Rouse y Cruxent 1963, figura *7g*; h: Lundberg 1989: figura 21).

Recientemente se develó información arqueobotánica importante sobre dos sitios considerados por los modelos existentes como arcaicos en las islas de Vieques y Puerto Rico (Pagán Jiménez *et al.* 2005; Cuadro 3.1). La información muestra un panorama radicalmente distinto al aceptado para estos grupos humanos en Las Antillas. Los resultados hasta ahora obtenidos a partir del estudio

de almidones aplicado en herramientas líticas de Maruca y Puerto Ferro, ponen de manifiesto por primera vez, y de manera contundente para Las Antillas, que los grupos humanos que habitaron estos lugares –por lo menos desde *ca.* 1290 a.C.– debieron estar utilizando uno o varios sistemas de producción de plantas (e.g., huertos caseros y parcelas físicamente modificadas), además de practicar la pesca, la cacería de pequeños mamíferos, la recolección de vegetales y de fauna invertebrada (Narganes 1991; 2004). Se pudo establecer de manera preliminar que, en términos de plantas, su sistema de subsistencia fue mixto en ambos sitios, en el cual la siembra y colecta de raíces, de tubérculos (y tallos) locales y foráneos fue intercalado con la siembra y colecta de semillas, de frutas locales y foráneas también.

La presencia de plantas domesticadas (maíz, yuca y algún tipo de frijol), así como de otros cultivos (batata, yautía, ñame y achira o gruya), señala con bastante firmeza que la práctica de los huertos caseros y/o la creación de "pequeñas" parcelas agrícolas estuvieron operando en o antes de *ca*. 1290 a.C. en ambos lugares. Estos datos, junto con algunos macrorestos botánicos que se han recabado en Maruca (posiblemente corozo [*Acrocomia media*], tortugo [*Sideroxylon* sp.], sapodilla [*Manilkara* sp.], *Malvaceae* y fragmentos no identificados de tubérculo; ver Newsom y Pearsall, 2003) ofrecen bases adicionales para sustentar un panorama de producción vegetal más amplio (Cuadro 3.1).

En los casos antes referidos, las plantas identificadas sugieren un sistema de subsistencia vegetal parecido al de ciertos grupos acerámicos centroamericanos y suramericanos (e.g., Aguadulce en Panamá y Peña Roja en Colombia). La posible explotación de elementos florísticos antillanos como parte de la dieta de la gente de Maruca (e.g., corozo, uva playera [*Coccoloba uvifera*]) y la presencia de almidones de semillas, de raíces y de tubérculos junto a tejidos parenquimatosos relacionados por Newsom (1998b) con los pertenecientes a las raíces tuberosas, deja pocas dudas sobre la producción intencional de plantas exógenas y la recolección sistemática de plantas antillanas como parte de sus estrategias adaptativas en estos entornos. No se resta importancia a la presencia de plantas como el ausubo o el níspero (el último de procedencia centroamericana) en uno de los sitios estudiados (Maruca), pero se acentúa la aparente utilización de recursos, tanto endógenos como exógenos, producidos y/o recolectados en Vieques y Puerto Rico.

Se han realizado también otro tipo de investigaciones botánicas recientemente en Puerto Rico. Es el caso del estudio de un núcleo de sedimentos del Holoceno llevado a cabo en la Laguna de Tortuguero, ubicada en la costa norte de la isla. En este estudio se analizaron partículas de carbón de un núcleo de sedimentos de aproximadamente 8 m de profundidad, mismo que presenta un rango de *ca*. 4000 años calendáricos de historia sedimentaria y de ocurrencia de fuegos en la costa norte de Puerto Rico. Lo interesante de los resultados obtenidos gira en torno a la posible ingerencia humana en los factores de cambio que se reflejan a través del tiempo. En el análisis efectuado a los sedimentos que corresponden a las fechas entre 4010 y 2610 a.C. (Zona 1), se observó una mínima presencia de carbón y un bajo índice de sedimentación, lo que sugiere que los índices de erosión y la ocurrencia de incendios para el área eran bajos o poco frecuentes (Fig. 3.5). Los fragmentos de madera en estos sedimentos confirman que hubo vegetación arbórea en la periferia de la laguna, junto con gramíneas y ciperáceas (Burney *et al.* 1994).

Cuadro 3.1 Plantas identificadas en sitios arqueológicos del periodo I (periodo arcaico), ¿Ortoiroide-Casimiroide? (*ca*.4000-400 a.C.)*

Sitios	Plantas identificadas	Referencias, restos arqueobotánicos estudiados y culturas o tradiciones culturales (cuando sea el caso) en paréntesis
Cueva María de la Cruz, Puerto Rico	*Persea americana, Pouteria campechianum*	Cutler (en Rouse y Alegría 1990); semilla (¿Casimiroide-Ortoroide o una distinta tradición cultural?)
Maruca, Puerto Rico	cf. *Acrocomia media*; cf. *Canavalia* sp.; cf. *Coccoloba* sp.; *Dioscorea* sp.*; Ipomoea batatas; Leguminosae-Papilionoideae* (frijol común); *Malvaceae*; cf. *Manihot esculenta; Sideroxylon foetidissimum*; *Palmae;* cf. *Suriana* sp.; *Xanthosoma saggitifolium,* cf. *Xanthosoma violaceum; Zea mays;* Parenchymatous tissue (2 probl. tubérc.)	Newsom 1998b; madera, semilla, tejido parenquimatoso Pagán Jiménez *et al.* 2005; gránulos de almidón (¿Casimiroide-Ortoiroide o una distinta tradición cultural?)

Continuación Cuadro 3.1

Puerto Ferro, Vieques, Puerto Rico	cf. *Acrocomia media*, *Canna* sp., cf. *Ipomoea batatas*, *Leguminosae* (frijol cumún), cf. *Leguminosae-Papilionoideae*, cf. *Manihot esculenta*, *Zamia portoricensis*, *Zea mays*	Pagán Jiménez *et al.* 2005; gránulos de almidón (¿Casimiroide-Ortoiroide o una distinta tradición cultural?)
Hichmans' Shell, Nevis	*Manilkara o Sideroxylon sp.*, *Oenothera* sp.	Newsom 1993; semilla (Ortoroide)
Twenty Hill y Jolly Beach, Antigua	*Argemone mexicana, Celtis iguanaea, Dipholis* sp., *Manilkara o Sideroxylon sp., Zanthoxylum* sp.	Newsom 1993; semilla y madera (Ortoiroide)
Krum Bay, St. Thomas	*Acacia* sp., *Conocarpus erecta, Clusia rosea, Ficus* sp., *Laguncularia racemosa, Manilkara* sp., *Mastichodendron foetidissimum, Portulaca* sp., *Tabebeuia* sp.	Newsom 1993, Pearsall 1983; semilla y madera (Ortoiroide)

cf. = adjudicación de taxa más parecida o cercana; * Datos adicionales obtenidos de Newsom y Pearsall 2003 .

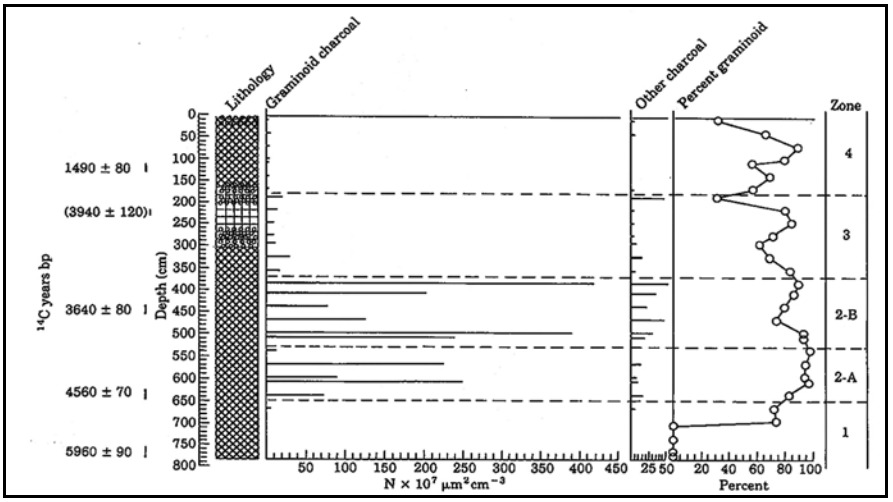


Figura 3.5 Diagrama de carbón y litología del núcleo de sedimentos de Laguna Tortuguero (Adaptado de Burney *et al.* 1994, Figura 3).

Un evento significativo fue registrado en los sedimentos correspondientes al 2610 a.C. (Zona 2-A), momento en que los rastros de carbón, principalmente de gramíneas aumentan significativamente. Pero los valores más altos de la totalidad de la secuencia se producen *ca.* 1690 a.C. (Zona 2-B), momento en que el área parece haber oscilado de bajos a altos índices de incendios en un lapso corto; hubo un incremento de carbones de gramíneas y de otros elementos botánicos. Posteriormente los índices de carbón disminuyeron drásticamente en el periodo cercano a 1990-1690 a.C. (Zona 3). Al final de este periodo, se observa un aumento de carbón, posiblemente derivado de recursos arbóreos, pero en general a partir de este momento los índices se mantienen bajos hasta *ca.* 460 d.C. (Zona 4).

Lo interesante de estos datos es que en los intervalos con presencia significativa de carbón, la costa norte de Puerto Rico estaba siendo ocupada por las primeras poblaciones humanas en el territorio. Aunque las fluctuaciones de índices de carbón pueden explicarse como naturales en el caso de ambientes altamente estacionales y con la ausencia de la ingerencia humana, el incremento de carbón en la secuencia está altamente relacionado con la aparición de grupos humanos en el área. Para el 2610 a.C., momento de alteraciones significativas en el registro de carbón de la Laguna Tortuguero, las primeras poblaciones arcaicas asociadas con el sitio conocido como Angostura (¿era lítica/arcaica o una distinta tradición cultural?, *ca.* 4010-3500 a.C.) se estaban movilizando por el área. Aun cuando este dato se desconocía en el momento en que se hizo el estudio en Tortuguero, hoy se puede apoyar la suposición de Burney *et al.*, quienes habían manifestado que este cambio en el registro se pudo deber a un nuevo factor en el ambiente de Puerto Rico, los incendios antropogénicos. Entre 2610 y 1690 a.C. la actividad de incendios se mantuvo en un alto índice mientras los grupos arcaicos del norte de la isla se desplazaban por el área. Esto refuerza en cierto sentido lo planteado por

Newsom (1993) y por Pagán Jiménez *et al.* (2005) en cuanto a las prácticas agrícolas (u hortícolas) que pudieron estar desarrollando los grupos arcaicos mucho antes de la llegada de los primeros grupos agroceramistas a las islas del norte de Las Antillas.

Por otra parte, es interesante notar que posterior al 1690 a.C., disminuyen los índices de carbón sin que exista una lógica explicación para esto. Burney *et al.* sugieren que, ante la falta de otros indicadores que puedan servir para dar explicaciones alternativas, es posible que un clima más seco haya podido provocar que hubiera menos bioma susceptible de ser incendiado o que las estrategias de explotación y/o la población humana pudieron cambiar. Un factor intrigante es el aumento aislado de carbones arbóreos detectados en el final de la Zona 3 del núcleo de sedimentos, que incrementa a niveles similares a los del periodo 2610-1990 a.C. Este hecho, aparentemente aislado y distinto al patrón registrado para el periodo anterior, puede deberse a un cambio en las estrategias de explotación de los grupos que habitaban el área ("arcaicos"). No obstante, otra posible explicación del incremento único de carbones arbóreos puede deberse a una forma de interacción con el ambiente más organizada o mejor estructurada. Los fechamientos radiocarbónicos del sitio arqueológico costero Maisabel, en el actual municipio de Vega Baja y relativamente cerca de la Laguna Tortuguero, indican que por lo menos desde el 250 a.C. se estableció un asentamiento Saladoide antecedido por uno Huecoide, según se refleja en la separación vertical documentada en la estratigrafía del sitio (Rodríguez Ramos 2001; Siegel 1992). Esta información no explica el por qué de los cambios detectados en la secuencia de carbón a partir de 2610 a.C., aunque la "estabilidad" de índices reflejada en el registro de la Zona 3 comienza a alterarse por medio de suaves incrementos en el final de esta sección del núcleo (Fig. 3.5). Esto permite suponer una posible relación entre el suave/moderado incremento de carbones en periodos anteriores al 460 d.C. y posteriores al 1690 a.C. con el arribo de los grupos Huecoide y Saladoide al área.

La era cerámica temprana, culturas Huecoide y Saladoide (*ca.* 550-500 a.C.-870 d.C.): primeras migraciones agroceramistas

Antes de presentar la evidencia arqueobotánica recabada para esta *era*, se exploran varios modelos que han sido propuestos para explicar las motivaciones del movimiento de los grupos agroceramistas hacia las islas y/o la naturaleza de la expansión una vez comenzada (e.g., el ritmo de expansión, ubicación de los asentamientos, base de recursos)(Newsom 1993). En algunos de los modelos se hace énfasis en los movimientos humanos ocurridos durante la era cerámica temprana y se basan principalmente en aspectos de presión demográfica; otros modelos enfatizan la disponibilidad o carencia de recursos necesarios para la agricultura y las posibles consecuencias que motivan la presión demográfica y la capacidad límite de carga de las regiones estudiadas para sostener poblaciones humanas. Prácticamente todos estos modelos fueron propuestos antes de que existieran datos paleoetnobotánicos concretos para los distintos periodos culturales precolombinos antillanos; sin embargo no dejan de tener importancia para las explicaciones de los posibles procesos migratorios ocurridos hacia Las Antillas.

Roe (1989) sugiere que los grupos indígenas se desplazaron a través de Las Antillas debido a una situación de *empuje* (hostilidades entre grupos) provocada por la sobrepoblación y por la escasez de recursos para la subsistencia. Según Roe, cada isla fue colonizada en la medida en que los grupos fueron forzados a crear nuevos asentamientos para mantener los niveles de población dentro de las limitaciones de los ambientes insulares y de las demandas del sistema primario de la siembra de yuca (*Manihot* sp.). Como consecuencia de las hostilidades por lograr control sobre áreas con mejores recursos, algunos grupos comenzaron a dispersarse en busca de nuevas áreas que permitieran la subsistencia. Este modelo plantea entre otras cosas, una sobrecarga de los sistemas de abasto como consecuencia del exceso de población que provoca, como resultado, el desplazamiento humano hacia ambientes no saturados y con disponibilidad de recursos. Una vez agotados estos nuevos recursos se crea un ambiente de restricción similar al anterior (tanto social como ambiental) que provoca nuevamente el desplazamiento humano en busca de otros ambientes susceptibles de explotación. Roe percibió una rápida migración a través de las islas por parte de los primeros grupos indígenas, y esto como consecuencia del intento por mantener una adaptación típica de tierra firme en los contextos ambientales isleños.[3]

En este sentido, posiblemente la agricultura (horticultura según el autor) y otros sistemas de procuramiento de alimentos practicados por estos primeros grupos ceramistas al entrar al marco antillano, parecen haber sido similares a los que practicaron en tierra firme, en ambientes más amplios que los insulares. Los primeros sistemas agrícolas introducidos en Las Antillas junto con la supuesta siembra de la yuca, pudieron provocar ciertos desequilibrios en el entorno natural estimulando así un acelerado agotamiento de los suelos cultivables.[4]

Otros investigadores habían sugerido anteriormente que el sistema de roza y quema, posiblemente introducido por los primeros grupos ceramistas, tuvo que sufrir

modificaciones para que fuera un sistema eficiente en el nuevo marco insular, donde las limitaciones geográficas y físicas eran más marcadas que en tierra firme. Es por esto que Veloz (1977; 1978) introdujo una serie de conceptos para intentar explicar los posibles cambios que sufrió el sistema de cultivo de roza una vez hubo desplazamientos humanos hacia Las Antillas.

Según inferencias de Veloz Maggiolo,

> (...) es posible suponer que si bien los pobladores de selva tropical arribaron a Las Antillas en el siglo II o III antes de Cristo, debieron, por motivo de la pequeñez de las islas menores, idear sistemas basados en el cultivo de roza que permitieron una regeneración de los lugares afectados por la lateralización de los suelos. El *cultivo de roza atenuado* se materializa debido a que en el caso antillano, el cultivo de las pequeñas islas desborda el marco demográfico, la capacidad de regeneración de los suelos, y se inicia un proceso de amortización del sistema de roza, atenuándose el mismo con un incremento de productos de origen marino que continuó hasta los últimos días de la ocupación precolombina de Las Antillas." (Veloz Maggiolo 1977: 38).

Otros modelos, como el propuesto por Keegan (1985, 1992), ubican a la presión demográfica como factor principal para el desplazamiento de los grupos humanos de una isla a otra, una vez que se introdujeron al contexto insular. En este caso la disponibilidad de los recursos necesarios para la subsistencia se redujo y como resultado de esto, los grupos Saladoide tuvieron que asentarse en la próxima isla grande para comenzar a explotar los nuevos recursos. A pesar de esta noción "determinista", Keegan sugiere que en el momento en que la presión demográfica excedió la capacidad de la región para mantener una población, los grupos pudieron incrementar la producción intensificando su base tecnológica o pudieron desplazarse espacialmente a través de la colonización de nuevos territorios (Keegan 1985: 43).

A partir de los modelos presentados por Roe y Keegan, Siegel (1991) formuló su modelo de migración basado principalmente en las ideas de *flexibilidad* y *oportunismo* observadas etnográficamente en las adaptaciones de las tierras bajas del noreste de Brasil. Al igual que otros investigadores, cree que la competencia por los escasos, pero atractivos espacios ribereños de las tierras bajas de Suramérica, provocó hostilidades a gran escala entre grupos compitiendo por la tierra. "Entonces, un grupo que pierde las mejores tierras de los ríos en una ronda de competencia puede retomar la adaptación selvática inter fluvial. Tiempo después el mismo grupo puede tener la oportunidad de desplazar a otro grupo del río obteniendo nuevamente el principal estilo de vida ribereño." (Siegel 1991: 86).

Según Siegel, la colonización de Las Antillas forma parte de un largo proceso en el que la flexibilidad fue un componente integral en las estrategias adaptativas de las sociedades amerindias de las tierras bajas de Suramérica."Es probable que los Saladoide de tierra firme estuvieran preadaptados, en cierto sentido, al territorio insular. Los viajes en canoa, por ejemplo, pudieron ser una destreza altamente desarrollada como consecuencia de su vida ribereña." (Siegel 1991: 86).

Los modelos sugeridos por Roe, Veloz Maggiolo, Keegan y Siegel son de gran interés debido a que relacionan la presión demográfica y los desplazamientos humanos con la posible hostilidad provocada por la competencia hacia los recursos y con la sobrecarga de los sistemas de abastecimiento. Los primeros grupos ceramistas que entraron a Las Antillas parecen haber seguido aprovechando sistemas agrícolas y de procuramiento similares a los que utilizaron en tierra firme, pudiendo crear así desequilibrio (por las limitaciones isleñas) en los diferentes ambientes explotados. Debido a las diferencias ecológicas entre las zonas tropicales de tierra firme y las islas antillanas,[5] estos primeros grupos ceramistas se asentaron en el interior y las zonas costeras de las islas, con características ambientales parecidas a las de tierra firme, posiblemente buscando aplicar, entre otras cosas, los conocimientos agrícolas ya adquiridos en otros confines continentales. Esta situación pudo provocar que el potencial ecológico de las islas pequeñas fuera agotándose debido a que tuvieron que aprovechar además recursos no agrícolas (e.g., plantas silvestres, fauna silvestre y doméstica) para compensar los desniveles de la producción agrícola que se supone experimentaron una vez que entraron al ambiente insular. Para explicar lo anterior, algunos investigadores sugieren que los grupos Saladoide tempranos se asentaron principalmente en el interior de las islas, donde se ha observado un énfasis aparente en la explotación de recursos terrestres (de France 1989; Haviser 1997). Así, han planteado también que los sitios Saladoide tempranos estaban localizados cerca de recursos de agua y suelos hipotéticamente mejores para la producción de cultivos (Newsom 1993: 15).Como consecuencia, se ha sugerido que los grupos Saladoide fueron cambiando la fuente de proteína en su dieta que consistía principalmente de vertebrados y cangrejos terrestres (aunque no se considera el consumo vegetal) a una basada en peces marinos y moluscos; de este modo, se desprende de los estudios arqueológicos, que hubo un incremento de sitios arqueológicos de la fase Saladoide tardío en las zonas costeras de las islas.[6]

Por su parte, Haviser (1997) ha sugerido que los grupos de la *era cerámica temprana*[7] se extendieron rápidamente a través del archipiélago antillano en el cuarto y quinto siglo a.C. Conforme a datos analizados en su trabajo, parece que estos grupos tempranos se enfocaron más hacia las costas del noreste de Las Antillas menores y al este de Puerto Rico; las ubicaciones más frecuentes de los grupos ya mencionados fueron los llanos costeros donde hubo disponibilidad de agua fresca y buenos suelos para la horticultura. Según Haviser, los grupos de la era cerámica temprana establecieron patrones de asentamiento hacia el interior y las costas en algunas de las pequeñas islas del norte, posiblemente, por razones tanto sociales como económicas. Otros aspectos, como los factores de presión demográfica, no son considerados para explicar el rápido movimiento de los grupos cerámicos tempranos en el territorio insular, pero apunta el investigador que los eventos ocurridos durante la era cerámica temprana prepararon al Caribe para el siguiente efecto mayor regional en patrones de asentamiento: "la explosión poblacional", sello característico del periodo pos-saladoide.

Algunos de los modelos presentados sugieren indirectamente que los primeros grupos ceramistas que arribaron a Las Antillas pudieron practicar algún tipo de horticultura o agricultura aprendido en Suramérica. Estos modelos toman como base las características físicas (i.e., tipos de suelo, topografía) y ecológicas (i.e., estuarios, ríos, manglares, bosques) presentes en y cerca de los asentamientos cerámicos tempranos investigados. Otros elementos considerados son la presencia de determinados objetos, como los fragmentos de burén que siempre se han relacionado con el cultivo de la yuca.

Sobre este aspecto es necesario mencionar que las explicaciones ofrecidas pueden ser de cierta utilidad para explicar desplazamientos humanos por los distintos territorios antillanos. Aún así, en los casos mencionados se obvian otros factores como es la percepción simbólica de los grupos humanos hacia los nuevos entornos, factor que pudo incidir fuertemente en el éxito o fracaso de los procesos adaptativos que evidentemente ocurrieron en el transcurso de las migraciones humanas que se han tratado de comprender. Por esto y otros aspectos más, como es la falta de evidencia arqueobotánica en los modelos planteados, se entiende que las migraciones agroceramistas hacia Las Antillas no fueron culturalmente homogéneas; así, tuvieron que desarrollarse distintas estrategias adaptativas que respondiesen a problemas culturales y/o ambientales particulares. La paleoetnobotánica, misma que ha provisto un cuerpo más completo de datos y que cobró auge posterior a la aparición de los modelos que se han expuesto, ha proporcionado nuevos elementos que comienzan a conformar un panorama más detallado de las posibles condiciones ecológicas y culturales en momentos clave para la historia antigua antillana.

Evidencias arqueobotánicas del periodo II-a y b (agroalfareros I y II): Huecoide y Saladoide

A lo largo de poco más de veinte años de investigación paleoetnobotánica en Las Antillas se ha recopilado gran cantidad de información concerniente a la interacción de grupos humanos y plantas en los distintos periodos de ocupación y en diferentes ambientes naturales isleños. No se intenta aquí comprimir todo lo producido hasta el presente, pero sí se retoman aquellos datos que son más significativos para la presente investigación.

Las evidencias arqueobotánicas acumuladas hasta el presente traen a la luz nuevas propuestas acerca de estos periodos culturales y del tipo de relación que pudo existir entre los grupos humanos y las plantas (Cuadro 3.2). La ubicuidad de taxa en diversos sitios arqueológicos (e.g., tortugo, cuero de sapo [*Maytenus* sp.], zapote [*Sapotaceae*], espina rubial [*Zanthoxylum* sp.]) ha permitido plantear un patrón de uso de plantas bastante definido para los periodos (o periodo) en cuestión (véase Newsom y Pearsall 2003: 370-375). Los restos carbonizados de madera de diversos árboles sugieren cierta preferencia de algunos de ellos para su uso como material combustible y/o constructivo. Se han detectado en algunos sitios de la era cerámica temprana semillas de hierbas, de tipos de frutas de pulpa blanda, y maderas de árboles que permiten inferir la práctica de la arboricultura y la horticultura, aunque por otro lado, no hay suficientes elementos para determinar que otros sistemas agrícolas más sofisticados como la creación de campos artificiales y/o roza y quema, entre otros, hayan sido utilizados.

La ocurrencia de semillas de hierbas y de otras plantas arvenses detectadas en contextos arqueológicos de esta *era*, parece indicar la utilización de campos alterados o artificiales. A diferencia de los componentes principalmente herbáceos identificados en el periodo arcaico, entre 550-500 a.C.-600 d.C. la diversidad de arvenses (algunas comestibles) es mayor en los asentamientos Huecoide y Saladoide (incluyendo malva/escoba [*Malvastrum* sp.], verdolaga, hierbas [*Poaceae*], verdolaga de hoja ancha [*Triathema portulacastrum*]). Esta tendencia va incrementando en mayor cantidad de sitios a lo largo del periodo Saladoide y disminuye hacia la fase final del mismo. Hasta el presente las plantas domesticadas no han sido documentadas en depósitos Huecoide y Saladoide, pero sigue siendo razonable inferir que la horticultura o agricultura de raíces fue practicada durante estos periodos si se consideran la presencia de herramientas como los burenes y la microlítica relacionada con los guayos (Newsom y Pearsall 2003:399).

Cuadro 3.2 Plantas identificadas en sitios arqueológicos del periodo II-a y b (agroalfareros I y II), Huecoide / Saladoide (*ca.* 550 a.C. - 870 d.C.)

Sitio	Plantas identificadas	Referencias, restos arqueobotánicos estudiados y culturas o tradiciones culturales (cuando sea el caso) en paréntesis
Pearls, Grenada	*Celtis iguananea, Sideroxylon* sp., *Palmae*	Newsom 1993; semillas (Saladoide)
Hichmans', Nevis	*Amyris sp., Bourreria* sp., *Coccoloba,* cf. *Eugenia, Guacicum* sp., *Hippomane mancinella ?,* cf. *Mahihot esculenta, Sideroxylon,, Maytenus, Piscida, Zanthoxylum* sp.	Newsom 1993, 1998b; semilla y madera (Saladoide temprano/tardío, post-saladoide)
Golden Rock, St. Eustatius	*Celtis iguanaea, Croton nitens, Erithalis fruticosa, Guaiacum officinale, Maytenus/Rhacoma, Piscidia carthagenensis, Piscidia piscipula, Rubiaceae, Sapotaceae(Dipholis* sp*), Suriana maritima, Zanthoxylum (2 tipos)*	Newsom 1992b y 1993 ; semilla y madera (Saladoide temprano)
Windward Bluff, Montserrat	*Maytenus (elliptica),* cf. *Pithecellobium* sp.	Newsom y Pearsall 2003; semilla y madera (Saladoide temprano)
Trants, Montserrat	cf. *Amyris elemifera, Bourreria* sp., *Caesalpin o Mimosoideae, Coccoloba,* cf. *Cordia* sp.,*Croton* sp., cf. *Dipholis salicifolia,* cf. *Erithalis fruiticosa,* cf. *Erythroxylum, Guaiacum* sp., *Guettarda, Hibiscus* sp., *Maytenus, Piscidia carthagenensis, Pisonia* sp., *Portulaca* sp., *Psidium guajiva, Sapotaceae, Trianthema portulacastrum, Zanthoxylum* sp.	Newsom y Pearsall 2003; semilla y madera (Saladoide temprano, existe componente Huecoide)
Hope Estate, St. Martin	cf. *Annonaceae, Caesalpinia* sp., *Celtis* sp., *Guaiacum* sp., *Malvaceae* sp., *Sideroxylon* sp., *Maytenus* sp., *Poaceae* sp., *Portulaca* sp., *Sapotaceae* sp., *Verbena* sp.	Newsom 1993; Newsom y Molengraaff 1999; semillas y madera (Huecoide/ Hope Estate I)
Beach Access, St. John	*Conocarpus erectus, Zanthoxylum* sp.	Newsom 1993; madera (Huecoide??)
Maisabel, Puerto Rico*	*Montezuma grandiflora, Pouteria* sp.	Newsom 1993; madera (Saladoide temprano: Hacienda Grande)
El Parking, Puerto Rico **	*Carica papaya, Sapotaceae*	Newsom 1993; semilla y madera (Saladoide tardío: Cuevas)
Calle Cristo, Puerto Rico	*Pouteria* sp.	Newsom 1993; madera (Saladoide tardío: Cuevas)

cf. = adjudicación de taxa más parecida o cercana; * Las plantas y/o árboles presentadas en esta línea provienen de elementos culturales asociados a la subserie Cedrosan Saladoid estilo Hacienda Grande (Newsom 1993: 166-167, 169). ** Elemento 34 (Feature 34) Beta-45292 (cal. AD 656-855), posiblemente Saladoide tardío (Cuevas). No se conocen los contextos temporales específicos para el resto de plantas identificadas en El Parking Site. El sitio presenta 2 componentes culturales, 1. serie Saladoide estilo Cuevas (periodoII-b) y 2. serie Ostionoide temprana

Es claro que la información arqueobotánica existente para las ocupaciones Huecoide y Saladoide son escasas. Las plantas económicas que pudieron ser importantes para propiciar el éxito adaptativo de los grupos mencionados en las islas no han podido ser documentadas hasta la fecha. Existe información que tentativamente sugiere prácticas agrícolas comúnmente asociadas con sistemas de subsistencia de bosques tropicales (horicultura, arboricultura, huertos caseros), pero las mismas no son suficientes como para interpretar de manera coherente los procesos relacionales y adaptativos de grupos aparentemente continentales en entornos isleños. Se señaló en párrafos anteriores que para el momento de los despalzamientos humanos agroceramistas hacia Las Antillas, en Suramérica se practicaban diversos sistemas agroeconómicos con diferentes potencialidades y recursos botánicos. Algunos de esos sistemas han sido catalogados como extensivos (i.e., sistema de roza y quema combinado posiblemente con huertos caseros y arboricultura) o intensivos (i.e., sistema de *llanos inundables* como los descritos para la isla Marajó y Parmana). Por lo tanto, con la evidencia que se tiene hasta el momento, sólo es posible decir que los primeros grupos agroceramistas que arribaron a Las Antillas pudieron acceder a cualquiera de los sistemas agroeconómicos que estaban siendo utilizados en Suramérica en el momento en que se movilizaron hacia las islas.

La era cerámica intermedia y tardía (*ca.* 400/600-1521 d.C.): conformación y consolidación de cacicazgos

Las series Troumassoide, Suazoide y Ostionoide como

han sido definidas por Rouse (1992) representan ocupaciones humanas posteriores a las Huecoide y Saladoide. En Las Antillas Menores se manifestó primeramente la cultura Troumassoide (500-600 d.C.), para lo cual se ha planteado, por ejemplo, que los habitantes de Martinica se expandieron de la parte noreste de la isla hacia el árido sector sureste (Rouse 1992:128). Allí, aparentemente comenzaron a depender más de la pesca y de la labranza y menos de los productos recolectados en los bosques lluviosos (Allaire 1977: 312-313; 1991 en Rouse 1992). Como dato adicional se señala para esta serie la presencia de burenes con patas y de husos cerámicos, los que para Louis Allaire sugieren el incremento de la producción de algodón debido a que esta planta crecía bien en el seco sureste de Martinica (Rouse 1992: 129).

Posteriormente, durante la ocupación Suazoide (*ca*. 1000 d.C.), los habitantes de Martinica abandonaron completamente el noreste de la isla y se asentaron en el sureste (Allaire 1991 en Rouse 1992:129). Durante este periodo (periodo III de Rouse [1992]), se continuaron utilizando los burenes con patas y los morteros de piedra los cuales, junto con otros artefactos, son diagnósticos de la serie.

Durante las ocupaciones Ostionoide (600-1521 d.C.), aparentemente hubo un incremento poblacional, principalmente entre las islas de Sotavento hasta Cuba Central, siendo en estas áreas donde se desarrollaron las subseries Elenan Ostionoid, Ostionan Ostionoid, Meillacan Ostionoid y Chican Ostionoid según el esquema de Rouse (1992), con cronologías que van desde el 500-600 d.C. hasta el 1500 d.C. Para este extenso periodo, se han detectado cambios notables en los patrones de asentamiento, en la organización de los lugares (asentamientos), de los locales (i.e., viviendas, plazas) y en la organización social, por lo que se ha argumentado que las sociedades ceramistas de la región pasaron de un estadio de *igualitarismo* (sugerido para las ocupaciones Huecoide y Saladoide temprano) a uno caciquil (en desarrollo durante las ocupaciones episaladoide, Santa Elena, Ostiones y Meillac) evidenciado en la cultura Taina (e.g., ocupaciones Esperanza, Capá, Boca Chica, etcétera) durante el periodo de contacto indo- europeo (véase Curet 1996; 1998; Curet y Oliver 1998; Rodríguez López 1992).

Evidencias arqueobotánicas: Troumassoide, Suazoide, Ostionoide

Los sitios con ocupaciones Troumassoide/Suazoide (en Las Antillas Menores) y Ostionoide (e.g., Santa Elena, Ostiones, Esperanza, Capá, Boca Chica) donde se han realizado estudios paleoetnobotánicos se muestran en el Cuadro 3.3. El sitio Heywoods en Barbados, que es Troumassoide/Suazoide, cuenta con la presencia de varias plantas que se reportan también en otros sitios de la tardía era cerámica de Las Antillas (e.g., higüera [*Crescentia* sp.], eugenia [*Eugenia* sp.], *Palmae* sp.). La presencia de esos restos botánicos en algunos de los sitios Ostionoide puede sugerir cierto patrón de uso extendido de algunas plantas en Las Antillas Menores y Mayores, independientemente de las diferencias cronológicas y culturales existentes entre las tradicionesTroumassoide/Suazoide y Ostionoide.

Cuadro 3.3 Plantas identificadas en sitios arqueológicos de los periodos III y IV (agroalfareros III y IV), Troumassoide, Suazoide y Ostionoide (*ca.* 450-1500 d.C.)

Sitios	Plantas identificadas	Referencias, restos arqueobotánicos estudiados y culturas o tradiciones culturales (cuando sea el caso) en paréntesis
Heywoods, Barbados	*Bignonia* sp., *Crescentia* sp., cf. *Ceiba* sp., cf. *Drypetes* sp., *Eugenia* sp., *Hippomane mancinella, Palmae*	Drewett *et al.* 1993; Newsom 1993; Newsom y Pearsall 2003; madera (Troumasoide/Suazoide)
Trunk Bay, Saint John	*Avicenia(?), Bignoniaceae, Ceiba pentandra, Celtis iguanaea*	Newsom 1993; madera (Saladoide/Ostionoide) - se desconoce a que afiliación cultural específica pertenecen los restos identificados.
Aklis, Saint Croix	cf.*Amyris* sp., *Bourreria/Capparis/Croton,* cf. *Croton* sp.,*Bursera simaruba, Sapotaceae/Euphobiaceae, "Fungi"*	Newsom 1997d; madera, semilla, hongo (Saladoide/Ostionoide) - se desconoce a que afiliación cultural específica pertenecen los restos identificados.

Continuación Cuadro 3.3

Indian Castle, Nevis	*Amyris* sp., *Celtis* sp., cf. *Croton* sp.,cf. *Eugenia* sp., *Guaiacum* sp., *Piscida* sp., cf. *Zanthoxylum* sp.; unidentified parench. dense(2)-loose(1)	Newsom 1998b; madera y tejidos parenquimatosos (Ostionoide temprano)
Sulphur Ghaut, Nevis	*Amyris* sp., *Bourreria* sp., *Coccoloba uvifera., Guaiacum* sp., *Maytenus* sp., cf. *Celtis* sp., cf. *Hura* sp., cf. *Rutaceae*	Newsom 1998b; madera (Ostionoide temprano)
Tutu, Saint Thomas	*Acacia* sp., *Amyris elemifera, Bourreria* sp., cf. *Byrsonima* sp.,*Cassine xylocarpa, Chenopodium* sp., cf. *Chrysobalanus* sp., *Croton* sp., *Ficus* sp., cf. *Gossypium* sp., *Guaiacum* sp., *Malvastrum* sp., *Malva / Sida* sp., *Manilkara/Sideroxylon* sp.,*Panicoid* sp., *Papilionoid* sp., *Passiflora* sp., *Piscida carthagenesis, Portulaca* sp., *Psidium guajava* , cf. *Phyllanthus* sp., cf. *Savia* sp., *Solanum* sp., *Talinium* sp., *Zea Mays;* tejido parenquimatoso y raíz/tubérculo	Newsom y Pearsall 2003; madera, semilla, tejido parenquimatoso (Saladoide/Ostionoide) - se desconoce a que afiliación cultural específica pertenecen los restos identificados.
Luján I, Vieques, Puerto Rico	*Bucida* sp.; *Sapotaceae* (*Sideroxylon*); *Maytenus* sp.; *Psidium* cf. *guajava*; *Piscidia* cf. *carthagenensis*; *Sterculeaceae*; cf. *Picramnia*; cf. *Bixa orellana/Diospyros* sp.; *Bourreria* cf. *succulenta*; *Andira* cf. *inermis*; cf. *Croton*; *Capparis* sp.; *Cordia* cf. *nitida*; *Eugenia* cf. *confusa*; *Exostema* cf. *caribaeum*; *Amyris* cf. *elemifera*; cf. *Krugiodendron* sp.; cf. *Nectandra* sp.; cf. *Randia* sp.; cf. *Zanthoxylum* sp.	Newsom 1999; madera (Ostionoide temprano [Monserrate/Santa Elena])
Barranzas, Puerto Rico	cf. *Abutilon / Hibiscus* sp., cf. *Andiria* sp., *Annona* sp., *Aracaceae,* cf. *Aspidosperma* sp., *Bursera simaruba/Byrsonima* sp., cf. *Crescentia cujete, Croton* sp., *Guazuma ulmifolia,* cf. *Gymnanthes* sp., cf. *Hyeronima* sp./*Genipa americana, Hypoxis* sp., cf. *Inga/Pithecellobium, Lonchocarpus* sp., *Malva/Sida* sp.,*Manilkara/Sideroxylon* sp., *Panicoid* sp., cf. *Trema sp.;* tejido parenquimatoso	Newsom 1995c; Newsom y Pearsall 2003; madera, semilla, tejido parenquimatoso (Saladoide/Ostionoide) - se desconoce a que afiliación cultural específica pertenecen los restos identificados.
El Bronce , Puerto Rico	*Annona* sp., *Aracaceae,* cf. *Andira* sp., *Boraginaceae, Capparis* sp., *Chenopodium* sp., *Coccoloba uvifera, Conocarpus erectus, Crescentia* sp./*Tabebuia* sp., *Croton* sp., cf. *Desmodium* sp., *Erythroxilum* sp., *Exostema* sp.,cf. *Fabaceae, Guaiacum* sp., *Ipomoea* sp.*?, Malvastrum* sp., *Panicoid* sp., *Portulaca* sp., *Tecoma stans*	Pearsall 1985; Newsom y Pearsall 2003; madera, semilla (Ostionoide)
El Fresal , Puerto Rico	*Chenopodium* sp., cf. *Ficus* sp., *Hypoxis sp., Oenothera* sp., *Passiflora* sp., *Pouteria* sp., *Rubus* sp., *Sideroxylon* sp.	Newsom 1988, 1993; madera, semilla (Ostionoide [Ostiones/Monserrate/Santa Elena/Esperanza/Capá])
Maisabel , Puerto Rico	cf. *Crescentia cujete,* cf. *Ficus* sp., *Montezuma grandifflora, Pouteria* sp., *Trianthema portulacastrum*	Newsom 1993; Newsom y Pearsall 2003; madera y cáscara de fruta (Saladoide/Ostionoide)
PO-38, Puerto Rico	*Carica papaya, Chenopodium* sp., cf. *Cleome* sp., *Hypoxis* sp., cf. *Inga/Pithecellobium, Sideroxylon* sp., *Oenothera* sp.	Newsom 1991, 1993, 1995b; madera, semilla (Saladoide/Ostionoide)- se desconoce a que afiliación cultural específica pertenecen los restos identificados.
La Trocha, Puerto Rico	*Anacardiaceae, Bignoniaceae, Bourreria* sp., cf. *Desmodium* sp., cf. *Ficus* sp., *Hypoxis sp., Manilkara/Sideroxylon* sp., *Maytenus* sp., *Oenothera* sp., cf. *Oxandra* sp., *Palmaceae, Pouteria* sp.,*Rutaceae, Tianthema portulacastrum;* restos de tubérculo?	Newsom 1997b; madera, semilla, tejido parenquimatoso, restos de tubérculo (Ostionoide [Ostiones/Capá])
Finca Valencia, Puerto Rico	*Annona* sp., *Acrocomia media, Bignoniaceae, Bixa orellana, Chenopodium* sp., *Crescentia cujete,* cf. *Desmodium* sp., *Euphorbiaceae, Fabaceae* (leguminosa silvestre y guamá),, *Hypoxis* sp., cf. *Labiatae, Manilkara/Sideroxylon* sp., *Montezuma grandifflora, Oenothera* sp., *Palmaceae, Passiflora* sp., *Poaceae, Solanum* sp., *Trianthema portulacastrum;* resto de raíz o tubérculo (yuca?), cáscara (calabaza?)	Newsom 1997c; madera, semilla, tejido parenquimatoso, restos de raíz o tubérculo (Ostionoide [Ostiones/Capá])
Tibes, Puerto Rico	*Acacia* spp., *Andira inermis, Aniba* spp., *Bourreria* sp., *Bucida buceras,* cf. *Byrsonima* sp., cf. *Cissus* sp., cf.*Chrysophyllum* sp., *Cordia* spp., *Crossopetalum* sp.,*Dipholis* sp., *Exostema* sp., *Guazuma ulmifolia, Gyminda* sp., *Gymnanthes lucida, Inga* spp., *Leucaena* spp., *Licaria* spp., *Maytenus* sp., *Montezuma speciosissima,* cf. *Mouriri* sp., *Ocotea* spp., *Pithecellobium* spp., cf. *Piptadenia* spp., *Randia* sp., cf. *Rubiaceae,* cf. *Suriana maritima,Torralbasia* sp., cf. *Trichilia* sp.	Curet y Newsom 1997a y 1997b; madera (Saladoide, Ostionoide [Monserrate/Santa Elena])
SR-1 (Cueva de los muertos), Puerto Rico	*Calathea allouia*, cf. *Canavalia* sp., *Dioscorea* sp., *Ipomoea batatas*, *Leguminosae* (frijol*), Manihot esculenta*, cf. *Maranta* sp. *Xanthosoma saggitifolium*, cf. *Xanthosoma undipes*, *Zamia amblyphyllidia*, *Zea mays*	Pagán Jiménez 2003b, 2004; gránulos de almidón (Ostionoide [Ostiones modificado]: ca. 900-1300 d.C.)
Utu-27 (Finca Nelo Vargas), Puerto Rico	cf. *Acrocomia media*, cf. *Bixa orellana*, *Calathea allouia*, cf. *Canavalia* sp., *Dioscorea* sp., *Ipomoea batatas*, *Leguminosae* (frijol), *Manihot esculenta*, cf. *Maranta* sp., *Xanthosoma saggitifolium*, cf. *Xanthosoma undipes*, *Zamia amblyphyllidia*, *Zea mays*	Pagán Jiménez 2003b, 2004; gránulos de almidón (Ostionoide [Capá]: ca. 1400-1430 d.C.)

Continuación Cuadro 3.3

"En Bas Saline", Haití	cf. *Abutilon/Hibiscus* sp., *Amaranthus/Chenopodium* sp.,*Annona* sp., *Avicennia germinans, Bumelia* sp., *Capsicum* sp., cf. *Colubrina* sp., *Conocarpus erectus, Dipholis/Chrysophylum* sp., cf. *Eugenia* sp.,*Fabaceae,Genipa/Gossypiosperum,* cf. *Guazuma ulmifolia, Hura crepitans, Hypoxis* sp., *cf. Inga* sp., cf. *Lauraceae, Manihot esculenta, Manilkara* sp., cf. *Melicoccus bijugatus, Metopium/Ocotea, Myrtaceae, Oenothera* sp., *Palmae, Panicoid* sp., cf. *Pinus occidentalis, Portulaca* sp., *Psidium guajava, Rhizophora mangle, Solanum* sp., *Trianthema portulacastrum, Zanthoxylum* sp., *Zea Mays*	Newsom 1985, 1997a; Newsom y Deagan 1994; Newsom y Pearsall 2003; madera, semilla, tubérculos carbonizados (Ostionoide [Boca Chica])
Macambo II, Cuba	*Ipomoea batatas*, *Leguminosae* (cf. *Phaseolus* sp.), cf. *Xanthosoma* sp., *Zea mays*	Rodríguez Suárez y Pagán Jiménez 2005; gránulos de almidón (Ostionoide: ca. 1200-1600 d.C.)
Three Dog, Bahamas	*Conocarpus* sp., *Croton* sp., *Erythroxylon* sp., *Exostema* sp., *Guaiacum* sp., *Manilkara/Sideroxylon* sp., cf. *Xanthosoma* sp., cf. *Zamia* sp., 2 tejidos porosos (fragmentos de raíz o tubérculo).	Berman y Pearsall 2000; madera, semilla, tejido, gránulos de almidón (no afiliado- Ostionoide? [Palmetto, 800-900 d.C.])

cf. = adjudicación de taxa más parecida o cercana

Asimismo, a partir del inicio de la era cerámica tardía (periodo III-a o agroalfareros III), comienza a incrementar la presencia de arvenses en los contextos arqueológicos estudiados. Es el caso de las verdolagas (*T. portulacastrum*), planta que se documenta en mayor cantidad de sitios respecto a periodos anteriores. De igual forma, otras plantas de la familia de los pastos (*Poaceae*), además de plantas como el *coquí* (*Hypoxis* sp.), los amarantos (*Amaranthus* sp.) y/o quenopodios (*Chenopodium* sp.), ocurren en mayor frecuencia de sitios que en periodos anteriores. Los incrementos señalados, que responden al aumento en la cantidad de sitios en que ocurren las plantas, llegan a su punto más alto en los sitios arqueológicos de periodos tardíos que se han estudiado (e.g., "En Bas Saline", Finca Valencia y Tutu). Se señala aquí que entre la fase Saladoide tardío y el inicio de las ocupaciones Ostionoide (y Troumassoide/Suazoide), hubo una disminución en cuanto a la diversidad de plantas arvenses. Posteriormente aumentan los niveles de diversidad y ocurrencia de estas plantas hasta llegar a su punto más alto (i.e., en mayor cantidad de sitios) en los momentos finales de la era cerámica antillana.

Por lo menos dos de los sitios considerados en esta sección son claramente Ostionoide temprano[8], siendo los más antiguos de esta tradición que han sido objeto de estudios paleoetnobotánicos. Los restos arqueobotánicos identificados en los sitios Indian Castle y Sulphur Ghaut en Nevis, muestran una importante ubicuidad de algunas plantas durante esta temprana ocupación Ostionoide en las islas de Sotavento del Norte (Cuadro 3.3). En el sitio Indian Castle se recuperaron varios fragmentos de tejido parenquimatoso que coinciden fuertemente con especímenes de yuca (*Manihot* sp.). En fin, se puede inferir que la producción de alimentos para este periodo de tiempo incluye la horticultura, la arboricultura y la recolección. Además, algunos de los productos derivados de las plantas pudieron ser tanto alimenticios como maderas para combustibles (Newsom 1998a: 46).

Las semillas y otros macrorestos de plantas que parecen representar elementos alimenticios, son más abundantes en los depósitos tardíos si se comparan con los datos obtenidos para las más tempranas ocupaciones Ortoiroide y Saladoide (Newsom y Pearsall 2003; ver Cuadros 3.1 a 3.3); los restos macrobotánicos identificados en los sitios Ostionoide muestran la utilización de mayor diversidad de plantas y árboles que las ocupaciones anteriores. La producción de plantas alimenticias estuvo dirigida a determinada taxa y aparentemente fue incrementándose en la medida en que la horticultura y la producción de cultivos se hicieron más importantes durante las ocupaciones de la era cerámica (Newsom y Pearsall 2003: 399).

En siete de los sitios Ostionoide en los que se han identificado componentes culturales tardíos (tradiciones Ostiones modificado, Esperanza, Capá o Boca Chica), se han encontrado tejidos parenquimatosos que se asocian con los de tubérculos, rizomas o raíces comestibles. Además, en cinco de los sitios (Utu-27 y SR-1 en Puerto Rico; En Bas Saline en Haití; Macambo II en Cuba y Tutu en Saint Thomas) se han identificado plantas como la yuca, la batata, la guáyiga o marunguey (*Zamia* sp.), la yautía, el lerén (*Calathea allouia*), el ñame (silvestre), el achiote (*Bixa orellana*), el frijol y el maíz, entre otras plantas de gran valor alimenticio.

Originalmente, se pensaba que muchas de las plantas antes mencionadas, habrían sido introducidas luego de las primeras irrupciones agrocerámicas a Las Antillas. Los estudios paleoetnobotánicos fundamentados en los restos macrobotánicos comenzaron a generar información sobre un aparente incremento de plantas domésticas y árboles útiles durante las ocupaciones

agrocerámicas tardías respecto a los sitios de periodos anteriores. Sin embargo, como fue demostrado en el caso de dos sitios de adscripción "arcaica" en Puerto Rico y Vieques (Pagán Jiménez *et al.* 2005; ver también Oliver 2005; Rodríguez Ramos 2005), algunas de estas plantas ya estaban siendo producidas y utilizadas por las personas que vivieron en los sitios Puerto Ferro y Maruca. Es pertinente señalar que algunas de las plantas identificadas en los sitios Ostionoide (e.g., lerén, maranta o yuqilla [*Maranta*] y marunguey [la especie *Zamia amblyphyllidia*]) no han sido reportadas aún en contextos acerámicos, lo que podría indicar la existencia de un repertorio culinario vegetal más amplio en los sitios de extracción Ostionoide. Cabe destacar que los estudios realizados en los sitios acerámicos mencionados son todavía preliminares, por lo que será necesario corroborar, en un futuro, si esta apreciación es correcta.

Sobre la presencia de plantas útiles en los contextos agrocerámicos más tempranos que los Ostionoide (i.e., Huecoide y Saladoide), es preciso no descartar que la ausencia de macrorestos de plantas domesticadas como la yuca, la batata, la maranta, el maíz, entre otras plantas más, puede deberse a la mala preservación de los tejidos parenquimatosos de los tubérculos y de las distintas secciones de las semillas. Como se ha podido apreciar, los restos macrobotánicos proporcionan información útil sobre la explotación de recursos madereros, sobre la utilización de los frutos de algunas plantas y sobre los cambios de vegetación producto de las actividades humanas en o cerca de los sitios estudiados. En este sentido, los estudios de restos microbotánicos que se han desarrollado recientemente, muestran un espectro de plantas distinto al de los restos macrobotánicos, el cual permite balancear las interpretaciones que hasta ahora se habían logrado sobre las interrelaciones fitoculturales precolombinas de Las Antillas. Posiblemente, las plantas que ahora se han comenzado a identificar por medio de los estudios microbotánicos (principalmente plantas alimenticias de gran importancia económica) pudieron ser parte del repertorio culinario de los grupos humanos a lo largo de toda la historia precolombina antillana, existiendo quizás, diferencias en cuanto a la importancia de unas sobre otras en determinados momentos, tanto por constreñimientos u oportunidades ambientales como por preferencias culturales.

Algunas de las plantas económicas anteriormente mencionadas, junto con otras más que han sido identificadas en los contextos precolombinos tardíos (Cuadro 3.3), fueron documentados por los colonizadores europeos; entre ellas se encuentran el pimiento o ají (*Capsicum* sp.), la guanábana (*Annona* sp.), la guayaba (*Psidium guajava*), el achiote y la higüera (*Crescentia* sp.). Los restos de madera carbonizada han provisto claras indicaciones de la selección de ellas y de la posible preferencia por diferente taxa. Por ejemplo, restos de árboles como el guayacán (*Guaiacum officianale*), algunos mangles y leguminosas han sido encontrados frecuentemente en sitios de Las Antillas Menores y Mayores; la madera de estos árboles poseen una gran densidad que se aproxima a la de combustibles de alta calidad y además existió una abundancia local de dicha taxa, siendo estos elementos los que condujeron a su uso como combustible, como materiales de construcción y como fuente de resinas, aceites, frutas y medicinas (Newsom 1998b: 46).

Basadas en la información que se tenía hasta hace más o menos un año atrás, Newsom y Pearsall (2003) dedujeron que desde el inicio del poblamiento precolombino antillano se manifestó un sistema dinámico de interacciones en el cual se combinó el aprovechamiento de diversos árboles y jardines de hierbas con la selección de plantas de la vegetación natural, añadiéndose más tarde las parcelas preparadas para poder cultivar. Ahora, con la información disponible, se puede decir que los huertos caseros y las parcelas de cultivo estuvieron operando desde tiempos acerámicos (arcaicos) en algunas partes de Las Antillas (e.g., en Puerto Rico). Esta situación abre la posibilidad de pensar que efectivamente existió uno o varios sistemas de subsistencia vegetal dinámicos, en los cuales el aprovechamiento de maderas, la combinación alimenticia de frutos, raíces tuberosas, tubérculos y semillas más la utilización de pastos (posiblemente medicinales) hicieron posible, desde un principio, la adaptación humana en los entornos antillanos. Aún así, no se puede perder de perspectiva que las características de dichos sistemas pudo ser variable en los distintos periodos estudiados, incluso, al interior de los mismos (en distintas fases) y en diferentes regiones debido a razones tanto ecológicas como culturales.

Las crónicas: plantas y sistemas agrícolas utilizados por los indígenas antillanos durante el periodo de contacto indo-europeo

A veces, los arqueólogos y etnohistoriadores utilizan trabajos escritos por los cronistas que participaron en la conquista, colonización y expansión imperial europea en Las Antillas para discutir aspectos de la agricultura que practicaron los grupos indígenas que habitaban el territorio. Los datos obtenidos de las crónicas que se relacionan con la agricultura precolombina también han sido curiosamente utilizados para extrapolar acríticamente prácticas agrícolas y uso de plantas a periodos anteriores a 1492 es decir, a periodos que corresponden con la llamada era arcaica (ver Rodríguez

Ramos 2002), la era cerámica temprana (Huecoide y Saladoide) y la era cerámica media (Troumassoide, Suazoide, y Ostionoide tempranos). En las siguientes secciones se presentan algunos de los datos pertinentes para caracterizar a la agricultura practicada por los grupos agrocerámicos tardíos de las islas. En este sentido, se describen ciertas plantas (alimenticias, materia prima) y las formas de producción de algunas de ellas durante el momento de la conquista.

Plantas

Los datos obtenidos de las crónicas del momento de la conquista en Las Antillas señalan que el alimento básico de los pobladores indígenas fue la yuca. Según los mismos documentos, otras plantas aprovechadas fueron el boniato, batata o patata dulce, el maíz, la yautía o malanga, el lerén, el ají (*Capsicum annum o C. frutescens*), la guáyiga o marunguey, los frijoles, la piña (*Ananas comosus*), el maní (*Arachis hypogea*) y posiblemente la calabaza (*Cucurbita* sp.) (Las Casas 1909; Fernández de Oviedo 1851; Tabío 1989).

Otro tipo de plantas no alimentarias que fueron aprovechadas por los pobladores de Las Antillas son el maguey (*Fourcraea hexapetala / cubensis*), la higüera (*Crescentia cujete*), el henequén (*Agave fourcroydes*), el algodón (*Gossypium barbadense/hirsutum*), la cabuya (*Fourcraea tuberosa*), el tabaco (*Nicotina tabacus*), la cohoba (*Anandeanthera peregrina*), y la bija o achiote (Las Casas 1909; Fernández de Oviedo 1851; Pané 1990; Tabío 1989). También, los frutos de ciertos árboles fueron aprovechados durante el periodo mencionado: la guayaba (*Psidium guajava*),el mamey (*Mammea americana*), la guanábana (*Annona muricata*), el anón (*Annona squamosa*), el hicaco (*Chrysobalamus icaco*), el caimito (*Chrysophyllum cainito*), el jobo (*Spondias mombin*) y el árbol de jagua (*Genipa americana*). De todas las plantas mencionadas anteriormente, algunos cronistas como Fernández de Oviedo (1851; 1996) y Las Casas (1909) hacen una relato general de ellas, presentando las formas de producción, recolección, preparación para consumo y distribución geográfica de las especies (Tabío1989).

Sistemas agrícolas (formas de producción)

Los sistemas y tecnologías agrícolas utilizados por los aborígenes antillanos de la era cerámica tardía (del periodo de contacto indo-europeo) fueron descritos por los cronistas; entre ellos se encuentran el sistema agrotecnológico de roza y quema, el regadío y el sistema de montones. Estos sistemas y tecnologías debieron requerir de componentes diferenciados para su funcionamiento y su aplicación tuvo que generar distintos resultados tanto en la cantidad y calidad de los productos como en el desarrollo de nuevas tecnologías para la implementación de ellos.

El sistema de roza y quema fue observado en la isla de la Española, específicamente "(...) en los bosques de las montañas en donde el terreno era trabajado, quemado, la tierra removida y la yuca plantada en hileras directamente en la tierra, igual que el maíz" (Fernández de Oviedo 1851, tomo I; Tabío 1989). Sobre su aplicación a la siembra del maíz, Fernández de Oviedo (1851) dice que "(...) cuando lo querían sembrar talaban el monte y después que se había hecho la tala, la quemaban y quedaba la ceniza de todo lo talado, dando tal temple a la tierra, como si fuera estercolada". Según Tabío (1989: 60) los cronistas dejaron poca información acerca del cultivo de roza en Las Antillas Mayores y ofrecieron detalles más completos sobre el sistema de montones, que al parecer había reemplazado al sistema agrícola ancestral, el cultivo basado en la roza y quema.

El sistema de regadío también fue observado durante el periodo de contacto en las Antillas Mayores. La finalidad de este sistema era la de proporcionar agua a las siembras sin depender de las lluvias para poder iniciar las siembras y permitir, de este modo, la posibilidad de más de una cosecha anual y también el uso continuo de la misma superficie de cultivo durante todo el año (Sanoja 1997: 37-38). En el caso de Las Antillas al parecer estos sistemas fueron bastante sencillos ya que no se registran hallazgos arqueológicos de los mismos.

Los cronistas Fray Bartolomé de Las Casas (1909) y Pedro Mártir de Anglería (citado en Tabío 1989), mencionan la utilización de sistemas de regadío en varias regiones de la Española, específicamente en Azua, Yáquimo, el valle de Neiba y Xaraguá, todos éstos localizados en la árida región suroccidental de La Española. Según Cassá (1974: 47) "nada se sabe acerca de los niveles de rendimiento que se obtenían por las comunidades taínas del occidente de La Española que practicaron la irrigación artificial (...). En términos globales antillanos o de La Española incluso, la introducción del riego no supuso un salto de productividad por encima del de los montones, aunque sí a niveles locales."

El sistema de montones fue el mejor descrito por los cronistas citados. Los montones, que eran de tres pies (0.90 m) de alto y unos nueve pies (2.7 m) de circunferencia, eran ubicados en líneas regulares. Con este sistema se retrasó el proceso de erosión, se mejoró el drenaje y se posibilitó un almacenamiento de

tubérculos maduros en el suelo que hizo factible una mejor preservación de ellos (Rouse 1992: 12; Sturtevant 1961: 73). Se ha planteado también que este sistema proveyó tierra suficiente en áreas de una capa vegetal delgada, en donde la tierra suelta permitió un mayor crecimiento de los tubérculos y facilitó el control de crecimiento de las malas hierbas (Tabío 1989: 68-69).

Discusión y consideraciones finales

Luego del recorrido general que se ha realizado a través de los distintos periodos culturales precolombinos de Las Antillas, se hace una recapitulación de algunas de las distintas formas de interacción entre grupos humanos y plantas que se han podido documentar. Hasta hace sólo unos meses atrás se había tenido una visión simplista acerca de la interacción de los llamados grupos arcaicos con las plantas; la presencia de artefactos relacionados con el procesamiento de plantas sugería que estos grupos únicamente conocían cierta taxa silvestre y que las recolectaban para fines principalmente alimenticios. Hoy se puede decir que algunas culturas arcaicas antillanas seleccionaban maderas para hacer combustibles y que además, contaron en algunos casos con sistemas de subsistencia vegetal compuestos por plantas domésticas, silvestres y cultivos. Tal situación (la presencia de plantas domésticas y cultivos) remite necesariamente a la aplicación de diversas formas de producción utilizadas por estos grupos antes del arribo de las culturas agrocerámicas Huecoide y Saladoide. Varios de las hierbas identificadas en las muestras arqueobotánicas del periodo arcaico parecen ser componentes de huertos (Cuadro 3.1); además toda la taxa de hierbas identificadas representa superficies que fueron alteradas de una u otra forma, mientras que el hábitat de éstas parece haberse extendido como consecuencia de la presencia de asentamientos humanos (Newsom y Pearsall 2003).

Por otro lado, para el periodo arcaico en la costa norte de Puerto Rico (periferia de la Laguna Tortuguero) (Burney *et al.* 1994), se ha sugerido una estrecha correlación entre el aumento de incendios y la actividad humana. Estos interesantes datos muestran, junto con los datos arqueobotánicos hasta ahora recabados, que el panorama sociocultural existente en Las Antillas era más dinámico y complejo de lo que se había pensado en la arqueología antillana. Al inicio de la presente investigación, se pensaba que las implícitas estrategias de explotación y de subsistencia sugeridas por los datos de la Laguna Tortuguero –junto con los proporcionados por Newsom (1993)– parecían señalar interacciones encaminadas hacia el desarrollo de mecanismos agroeconómicos fuertemente relacionados con la producción sistemática de plantas. Ahora, afortunadamente, esa percepción comienza a sustentarse con datos directos (Pagán Jiménez *et al.* 2005).

A pesar de que ha comenzado a cambiar la visión rígida que se tenía de estos grupos, como por ejemplo que eran nómadas, cazadores, pescadores y recolectores (véase Curet 2003; Oliver 2004; 2005; Pagán Jiménez 2005; Rodríguez Ramos 2005), aún falta realizar más estudios especializados en contextos arqueológicos de este periodo. Los restos macrobotánicos recuperados hasta ahora han proporcionado suficientes datos como para cambiar esa percepción simple. Pero todavía es necesario aplicar otras técnicas que permitan recuperar, por ejemplo, restos microbotánicos con el fin de poder identificar modificaciones antropogénicas en la vegetación circundante de los sitios "arcaicos"[9] o identificar plantas económicas, endógenoas o exógenas, que pudieron ser importantes para las economías de "amplio espectro" de los grupos acerámicos antillanos.

Los datos recuperados hasta el presente proporcionan las bases para inferir que los llamados grupos arcaicos no sólo mantenían algunas hierbas y árboles cerca de sus lugares de acción, sino que dieron inicio a la producción de alimentos vegetales en Las Antillas. Esta presunción, planteada hace tres años (Pagán Jiménez 2002a) y sustentada con los nuevos datos que ahora se tienen, debe cambiar la generalizada percepción con que se cuenta acerca de la organización social de los grupos acerámicos. Asimismo, se estimula el diseño de nuevos proyectos encaminados a conocer las interrelaciones fitoculturales acontecidas en esa época y su impacto en la organización/estructura social de los grupos arcaicos en toda la región.

Por otra parte, las evidencias artefactuales, biológicas así como los modelos migratorios propuestos para explicar los movimientos de los Huecoide y Saladoide hacia las islas, sugieren que posiblemente se practicó la horticultura y la arboricultura, aunque no existen elementos que indiquen que formas intensivas de cultivo fueron practicadas. Más aún, no se conoce realmente cuál o cuáles tipos de sistemas agroeconómicos pudieron ser utilizados por los grupos en cuestión. Los niveles de interacción de estos grupos y otros (e.g., Ostionoide) con el ambiente insular ha sido amplio tema de debate (ver los textos relacionados a "the crab/shell dichotomy"[10]); no obstante, se ha podido trazar un patrón general de uso de plantas durante la temprana era cerámica, específicamente para los periodos II-a y b o agroalfareros I y II. La notable ubicuidad de determinada taxa en los diferentes sitios arqueológicos, como fue expuesto antes, ha permitido inferir que el uso de ciertas plantas estaba

extendido en los diferentes microambientes a través de las islas y que su presencia y uso no era particular a una de ellas; las diversas esferas de interacción de los grupos agroceramistas tempranos parecen haberse extendido en todos los niveles socioculturales y económicos[11], incluyendo lo concerniente al uso y manejo de algunos productos vegetales.

Se hace notar aquí que tres sitios arqueológicos en los que fueron identificadas ocupaciones Huecoide (Cuadro 3.2) presentan una notable corresponencia de taxa y además se observan componentes florísticos de hábitats alterados; algunas de las plantas son: mato (*Caesalpinia* sp)., guayacán, zapote (*Sapotaceae* sp.), cuero de sapo, verdolaga y espina rubial. A pesar de que algunos de los restos de dichas plantas se encuentran también en otros sitios Saladoide tempranos y también Ostionoide, se ha preferido destacar este dato ya que es precisamente entre los sitios que presentan el componente Huecoide, donde se puede observar una significativa correspondencia de taxa.

Como fue mencionado en párrafos anteriores, en el periodo II (agroalfareros I y II) aparecen los burenes que han sido relacionados principalmente con el cultivo de la yuca. Pero hoy día, no existen evidencias arqueobotánicas que corroboren la utilización de tubérculos y otras plantas domesticadas como parte de la dieta de los primeros grupos agroceramistas en Las Antillas. Solamente se han reportado dos fragmentos de posibles tubérculos en Hope Estate, Saint Martin (Newsom y Molengraaff 1999) y once fragmentos carbonizados en Hichmans', Nevis. Según Newsom (1998b: Tabla 11), algunos de estos restos parecen no ser antiguos.

La casi total ausencia de restos macrobotánicos de plantas como la yuca y otros tubérculos, pero también de plantas domesticadas como el maíz en los contextos Huecoide y Saladoide, puede deberse a la preservación diferencial de los diferentes segmentos anatómicos vegetales, si se toma en consideración que los restos de las mencionadas plantas han sido recuperados en mayores cantidades en contextos de la era cerámica tardía. Por otro lado, la diversidad metodológica referente a la recuperación de muestras para análisis paleoetnobotánico, sumado al posible desconocimiento de cómo aplicar métodos eficaces de recuperación de muestras en contextos *clave*, son problemas que deben ser considerados seriamente como factores que pueden incidir en la *no* recuperación de ciertos macrorestos de plantas para el periodo en cuestión.

Ante la falta de datos arqueobotánicos concretos, Newsom y Pearsall (2003) han planteado que durante la era cerámica temprana (i.e., en las distintas ocupaciones Huecoide y Saladoide) se debieron utilizar sistemas agrícolas de pequeña escala como la horticultura, los *huertos caseros* (horticultura extensiva de cultivo de raíces) y la arboricultura para producir ciertas plantas y árboles; por ende infieren que fue durante la era cerámica media y tardía (transición entre Saladoide y Ostionoide) que los sistemas de subsistencia agrícola fueron cambiando a sistemas intensivos de producción de plantas. No obstante, es riesgoso asumir que quizás no hubo formas intensivas de producción de plantas domesticadas y cultivos durante la era cerámica temprana si se considera que sólo se han recuperado y estudiado restos macrobotánicos. En realidad, aún con los datos con que se cuenta hasta el presente, no se conocen los componentes tecnológicos y vegetales de los posibles sistemas agroeconómicos utilizados durante las distintas ocupaciones de las culturas Huecoide y Saladoide.

Es posible que los sistemas agrícolas en general hayan evolucionado de sistemas simples a complejos en áreas que poseen largas secuencias de desarrollos locales o regionales, como es el caso de la región amazónica o Mesoamérica, pero no es adecuado establecer este tipo de asociación en regiones y lugares donde constantemente arribaron grupos humanos que poseían conocimientos agrícolas adquiridos en otras regiones. Como fue mencionado en secciones anteriores, los grupos agroceramistas que arribaron a Las Antillas durante la era cerámica temprana (entre *ca.* 550-500 y 100 a.C.) pudieron estar utilizando sistemas agrícolas con diversas características (tecnológicas, florísticas) o haciendo combinaciones de éstos para adecuarlos en ambientes con características específicas. La ausencia de evidencias arqueobotánicas no puede ser el fundamento que se utilice para inferir las características de un sistema agroeconómico en determinado periodo. Como consecuencia de la falta de estudios paleoetnobotánicos enfocados en problemas específicos de la era cerámica temprana, se entiende que prevalece una visión desarticulada y confusa sobre la estructura social y la organización comunitaria de estos grupos, por lo menos en lo que a las características de la adaptación humana se refiere. Estos factores que poco se conocen para estas ocupaciones posiblemente incidieron en el éxito, perpetuación y evolución de los procesos de producción de plantas en Las Antillas precolombinas de la era cerámica.

Por otra parte, es evidente la mayor diversidad de plantas durante las distintas ocupaciones Ostionoide en el norte de Las Antillas, así lo demuestran los restos arqueobotánicos (macro y microbotánicos) recuperados

en algunos sitios tempranos y tardíos de esta cultura. Los sitios arqueológicos estudiados comienzan a arrojar luz sobre la presencia de plantas domesticadas relacionadas con actividades de subsistencia. Los restos botánicos de yuca, batata, pimiento (ají) y maíz autorizan inferir una continuidad de las prácticas hortícolas que se establecieron en la era cerámica temprana y quizás desde la era arcaica (Newsom y Pearsall 2003). Especialmente para las ocupaciones Ostionoide temprano, algunos investigadores han señalado un aumento poblacional significativo relacionado con procesos de cambios políticos intra e interisla.[12] De esta manera, los datos arqueobotánicos permiten inferir que las transformaciones sociales y económicas que se piensa ocurrieron durante las ocupaciones Ostionoide intermedias y tardías, tienen sus antecedentes tanto en las ocupaciones acerámicas como en las Huecoide y Saladoide, quizás desde que estos arribaron a las islas y comenzaron a interrelacionarse entre sí y con otras regiones en diversos momentos.

Es necesario hacer notar que uno de los indicadores de alteraciones en hábitats, en este caso el conjunto de plantas arvenses, disminuye en algunos de sus componentes luego de la ocupación Huecoide y Saladoide, lo que sugiere un posible cambio o reestructuración en las formas de producción de plantas a partir de las ocupaciones posteriores (e.g., Ostionoide). Otra posible hipótesis es que, después de las ocupaciones Huecoide y Saladoide temprano, cambiaron considerablemente las estrategias de subsistencia en general comenzando en el Saladoide tardío y extendiéndose hasta las ocupaciones intermedias Ostionoide, después de 1000 d.C. Los datos disponibles hasta el presente no favorecen el que se pueda precisar si los posibles cambios ocurridos fueron en el nivel de la producción de plantas (incremento de tipos de plantas útiles diversas) o en la tecnología de producción empleada (cambios en las estructuras operativas de los sistemas). Sin embargo, los datos recabados parecen sugerir que en la llamada transición entre los Saladoide y Ostionoide hubo más que cambios graduales en la estructura sociocultural de los pueblos que se han estudiado. Desde el punto de vista de la paleoetnobotánica, todo parece indicar que hubo un cambio bastante acelerado entre las transiciones de las culturas Saladoide, "episladoide" y Ostionoide (*ca*. 600-1000 d.C.), por lo menos en lo que se refiere a las interacciones humanas con el componente florístico de los entornos isleños.

Sitios tardíos como Macambo II (Cuba), En Bas Saline (Haití), SR-1, Utu-27, La Trocha, Finca Valencia y Luján I (Puerto Rico y Vieques), Tutu (Saint Thomas) y Three Dog (Bahamas), han proporcionado información clara de la utilización de plantas domesticadas, silvestres y cultivos como el maíz, la yuca, la yautía, la guáyiga/marunguey, la batata, los ñames, la maranta, el lerén, el ají, las palmas, la guayaba, el caimito (*Chrysophyllum* sp.) y el níspero (*Sapotaceae*), entre otras. Las plantas identificadas en estos contextos tardíos comienzan a corroborar algunos de los datos etnohistóricos en los cuales se han abordado diversas relaciones entre las plantas y los indígenas de la región antillana. A pesar de que existe correspondencia entre algunos (no todos) de los datos antes mencionados, no ha sido positiva la identificación de indicadores confiables que aporten información concreta sobre los sistemas de producción de alimentos vegetales que fueron utilizados.

Se agrega aquí que la presencia de ciertas plantas arvenses en algunos contextos agrocerámicos tardíos pueden dar alguna idea sobre los cambios en la superficie terrestre provocados por los grupos humanos, cambios que se observan desde las ocupaciones Huecoide y Saladoide. Los datos permiten inferir tentativamente que luego de las ocupaciones Huecoide y Saladoide en Las Antillas (i.e., durante las ocupaciones Ostionoide y Troumassoide temprano), los grupos humanos reestructuraron sus formas de producción como se mencionó anteriormente; quizás incorporando elementos diferentes a los de sus antecesores que, en cuanto al desarrollo de sistemas de producción de plantas en particular, no provocaron el crecimiento significativo de arvenses en los lugares donde fueron aplicados. Posteriormente, durante las ocupaciones finales de la era cerámica, aumenta significativamente la diversidad de arvenses en los sitios arqueológicos estudiados, lo que permite suponer cambios en las estrategias de explotación de plantas entre las ocupaciones Ostionoide/Troumassoide tempranas y Ostionoide tardío. Estas prácticas pudieron entonces ser nuevos elementos que estimularon la reorganización y/o cambio socialcultural necesarios que coincidió o resultó en la estructuración de un nuevo orden político en Las Antillas: el cacicazgo. En este sentido, las formas de producción de plantas de los Huecoide y Saladoide pudieron ser mantenidas mientras que nuevas formas de producción, como el cultivo de montones –aparentemente desarrolladas durante las ocupaciones posteriores a las Huecoide y Saladoide–, llegaron a su climax en la era cerámica intermedia y tardía (e.g., con las ocupaciones Ostionoide). Sin embargo, aún con estos datos, para la era cerámica tardía de Las Antillas sigue siendo necesario la utilización de datos etnohistóricos hasta que se puedan aplicar diferentes técnicas de investigación que permitan obtener datos más confiables sobre las formas de producción de alimentos vegetales

(i.e., sistemas agrícolas).

Como fue mencionado en secciones anteriores, se han logrado identificar estructuras asociadas a sistemas agrícolas como las terrazas de cultivo, pero resulta necesario la corroboración de estos hallazgos con técnicas combinadas (i.e., fechamientos radiocarbónicos (o de otro tipo), análisis de fitolitos, de polen, de macrorestos botánicos y de los materiales artefactuales asociados al contexto detectado). Desafortunadamente, no se ha logrado reunir suficiente información empírica sobre los sistemas de producción de plantas que pudieron haberse utilizado en Las Antillas precolombinas desde el arribo de los llamados "primeros horticultores". Hasta el presente, con los datos arqueobotánicos recabados en los diferentes sitios arqueológicos, sólo se han podido inferir sistemas de producción como la horticultura y la arboricultura para periodos agrocerámicos tempranos y combinaciones de sistemas y tecnologias agrícolas como la roza y quema, irrigación y montones para los periodos agrocerámicos tardíos.

Se entiende que pudieron ser diversos los sistemas de producción de plantas que se utilizaron en Las Antillas en momentos específicos y a lo largo del tiempo; de hecho, los proyectos de investigación arqueológica y paleoetnobotánica que se han realizado hasta la fecha, se han enfocado principalmente en análisis de restos macrobotánicos. Asimismo, han existido grandes diferencias metodológicas en los distintos trabajos de campo que, en última instancia, no han ayudado a recuperar datos directos que permitan abordar eficientemente el tema de la producción y uso de plantas en los diferentes periodos culturales precolombinos de Las Antillas (Newsom 1993; Pagán Jiménez 2003a). Además de los estudios paleoetnobotánicos dirigidos al análisis de restos macrobotánicos, deben realizarse estudios de restos microbotánicos como los de polen (e.g., Siegel *et al.* 2001), fitolitos (e.g., Pearsall 1985, 1989) y granos de almidón (e.g., Berman y Pearsall 2000; véase Loy *et al.* 1992, Pagán Jiménez *et al.* 2005; Piperno y Holst 1998), debido a que estos últimos pueden proporcionar un conjunto de datos diferentes, pero complementarios y con amplias potencialidades de información. Hasta el momento estos estudios han sido muy escasos, por lo que las reconstrucciones de paleoflora y las interrelaciones que se han sugerido para los grupos humanos y plantas en Las Antillas precolombinas, se encuentran en un estado de cambio contínuo y se requiere de corroboraciones constantes a través de diversos métodos de investigación.

Notas del Capítulo 3

1. En las subsiguientes secciones del capítulo, se ha optado por mantener la "terminología cronológica" utilizada por los autores citados. Algunos de ellos (e.g., Piperno y Pearsall 1998) utilizan indistintamente –a veces como sinónimos– conceptos como cultura, periodo, gente (people) y tradición. En el presente capítulo se utiliza el concepto tradición cultural, en casos específicos, para hacer referencia a las culturas y/o distintas fases de una misma cultura según han sido definidas por los autores citados. Por lo tanto, el lector debe referirse a los textos originales para conocer el contexto en que los conceptos y las categorías cronológicas son utilizadas.

2. Por ejemplo, en Las Antillas Menores se han identificado influencias de la tradición Barrancoide en las expresiones culturales Saladoide tardío, específicamente entre las islas de Grenada hasta Guadalupe, aspecto que no se refleja en el resto de Antillas Menores ni Mayores.

3. El concepto de *adaptación de tierra firme* que utiliza Roe (1989) parece provenir de la obra de Betty Meggers (1989): *Amazonia: un paraíso ilusorio*, en el que se aborda y define in extenso el concepto "adaptación de *terra firme*" en las tierras bajas del Amazonas utilizando datos etnográficos de cinco grupos indígenas lingüísticamente diferentes y geográficamente separados.

4. Ripley Bullen (1965: 237-241) sugiere que en la isla de Grenada (en Las Antillas Menores), los ocupantes Saladoide reajustaron sus patrones alimenticios basados originalmente en productos vegetales obtenidos por medio del sistema de roza, incrementando posteriormente la recolección de productos con el propósito de evitar la lateralización de los suelos cultivables. Según Veloz Maggiolo (1977: 38), en el caso de Las Antillas Menores la situación permitiría hasta el siglo V un sistema de roza puro, pero cuando la demografía fue siendo más densa, es posible que los mecanismos de adaptación concibiesen las necesidades de quema y tala como elementos que deberían ser reducidos cada vez más con intensos ciclos de recolección y pesca. En este sentido la explicación que da Meggers (1989: 39) para el caso de las tierras bajas del Amazonas parecería sustentar lo planteado por los autores antes mencionados cuando dice que "el sistema de roza y quema no iguala a la vegetación natural, en lo que se refiere a contrarrestar los efectos potencialmente destructivos del clima. Una prueba dramática de ello es la rapidez con que disminuye la productividad de un campo típico de la tierra firme: en la mayoría de los casos, la cosecha del segundo año es menor que la del primero, pero la del tercer año presenta una marcada reducción y la del cuarto por lo general es tan pequeña

que no compensa el esfuerzo de haber vuelto a sembrar." Esta explicación, planteada para las islas de Las Antillas Menores, que son pequeñas en comparación con los ecosistemas suramericanos, tiene sentido.

5. Debido al largo aislamiento de Las Antillas respecto a la *tierra firme*, originalmente las primeras tenían una empobrecida fauna terrestre nativa. Algunos investigadores (e.g., Morgan y Woods 1986, Pregill y Olson 1981), al describir la fauna terrestre antes y después del arribo de humanos, han provisto claras evidencias de que las especies nativas disminuyeron en el tiempo como resultado de cambios ambientales, sobre-explotación y alteración de hábitats. Las diferencias ecológicas entre Suramérica y Las Antillas se reflejan en la disponibilidad diferencial de recursos faunísticos. A diferencia de Suramérica, en Las Antillas no existieron grandes animales terrestres para el momento de arribo de los primeros grupos humanos; por otro lado los diferentes hábitats disponibles en Las Antillas, aunque en muchos casos son parecidos a los de la costa norte de Suramérica, son evidentemente más reducidos en extensión. Por esto algunos investigadores sugieren que los ricos suelos de las islas altas (al norte) fueron más propensos para cultivar (Petersen 1997; Roosevelt 1980; Veloz Maggiolo 1977 y 1978), un factor que condujo a los cultivadores tempranos a asentarse principalmente en islas como Grenada, Saint Lucia, Martinica, Guadalupe, Montserrat, Nevis, Saint Kitts, Saint Eustatius y Saint Martin. Otras islas menos fértiles y más áridas como Anguila y Barbuda, fueron aparentemente obviadas por las oleadas de los cultivadores tempranos.

6. Sobre las aparentes diferencias dietéticas producidas por las distintas estrategias de subsistencia practicadas por los grupos Saladoide tempranos, tardíos y Ostionoides existen varios textos que abordan el tema, mejor conocido como "the crab/shell dichotomy". Véase a Susan de France (1989), Christopher Goodwin (1979), William Keegan (1989), James B. Petersen (1997), e Irving Rouse (1992).

7. Haviser llama "Early Ceramic" a las cerámicas tempranas sin pintura, particularmente con puntuaciones en zonas. Esta manifestación cerámica representa a un grupo horticultor antiguo que proviene probablemente de las Guyanas; sus orígenes son más antiguos que los Saladoides y Huecoides y se encontraban en un estado de desarrollo transicional entre los niveles arcaicos y cerámicos (Haviser 1997:59). Utilizado el concepto de "Early Ceramic" de manera menos específica se puede agrupar en él al complejo cultural Huecoide.

8. Tradición cultural Ostionoide: 500/600-1500 d.C. en las islas de Sotavento del Norte y tradición Ostionoide temprana del 600-1200 d.C. en las Islas Vírgenes y este de Puerto Rico.

9. Se están realizando estudios de paleoetnobotánica (microbotánica) y paleoambiente en los cuales se intenta analizar las condiciones ecológicas y culturales en torno a las distintas ocupaciones precolombinas de Puerto Rico (e.g., Siegel *et al*. 2001) y Vieques (e.g., Sara *et al.* 2003) (véase también Pagán Jiménez *et al.* 2005).

10. Refiérase a la nota 6 del presente capítulo.

11. Las evidencias arqueológicas de los distintos asentamientos Saladoide de la era cerámica temprana distribuidos en Las Antillas, muestran grandes similitudes en cuanto a la configuración espacial intra e intersitios, confección, decoración y usos de cerámicas, bases dietéticas, etcétera, lo que permite inferir prácticas culturales semejantes en cuanto a organización social.

12. Investigadores como Miguel Rodríguez (1992) argumentan que entre las ocupaciones Saladoide tardío y Ostionoide hubo un aumento en densidad poblacional y éste se refleja en un aumento de sitios arqueológicos en las ocupaciones Ostionoide. A pesar de que hubo cambios demográficos para los periodos en cuestión, es necesario aclarar que cuando habla de *explosión poblacional* o *densidad poblacional* se está refiriendo a lo que otros como Childe (1973 en Manzanilla 1983) o Adams (1955 en Manzanilla 1983) definen como "aumento poblacional". Esto quiere decir que en el momento en que la población aumenta por encima del límite que puede ser mantenido por la tierra disponible, el excedente demográfico funda un poblado nuevo (Manzanilla 1983: 23). Hasta el presente se han realizado por lo menos tres investigaciones en Puerto Rico que consideran los indicadores de tamaño y número de habitantes relacionados con las unidades habitacionales para calcular la densidad poblacional (e.g., Curet 1992). Sin embargo, estos estudios no dan explicaciones alternativas sobre otras posibles razones que expliquen por qué se crearon mayor cantidad de asentamientos durante las ocupaciones pos-Saladoide; explicaciones alternativas, como por ejemplo aspectos de conflictos (sociales en general) intrasitios que estimulan la creación de nuevos asentamientos por parte de un sector de una población existente, han sido vagamente atendidos. Hay que recordar que en el estudio de patrones de asentamiento en general, existen problemas a la hora de ver la contemporaneidad de distintos sitios, por lo que no se sabe si el incremento en número de asentamientos en un periodo y/o fase particular está relacionado con aumento poblacional o si se debe al abandono y construcción de un nuevo asentamiento (i.e., movilidad) por parte de un mismo grupo de personas o un sector de ellos.

Capítulo 4 Dos sitios arqueológicos. De la macroregión a los lugares

En este capítulo se muestran las características físicas y ecológicas generales de las distintas escalas geográficas que se consideran con el fin de visualizar las posibles condiciones naturales que pudieron concurrir con la movilidad de los primeros grupos agroceramistas hacia Las Antillas. Posteriormente se desarrolla una descripción y análisis, tanto de la cultura material como de los sitios arqueológicos que aquí se estudian, pero desde el punto de vista de las trayectorias biográficas de los objetos, de los espacios y de los lugares. La idea es mostrar un escenario en el que la cultura material y los espacios de acción Huecoide puedan ser vistos en el contexto de los procesos culturales que dan sentido a tales elementos.

Las Antillas en América

Las islas antillanas se encuentran ubicadas en el Mar Caribe, también conocido como Mar de Las Antillas. Este cuerpo de agua constituye el principal elemento natural de la región y cuenta con una superficie de aproximadamente 1,950,000 km². Al Mar Caribe lo delimitan dos archipiélagos: Las Antillas Mayores en el norte y Las Antillas Menores en el este. Dos masas continentales hacen lo propio en el sur (norte de Suramérica) y en el oeste (Centroamérica y parte de Norteamérica). Las corrientes oceánicas fluyen primero de este a oeste, entrando a través de Las Antillas Menores y saliendo por el Golfo de México (véase Fig. 2.1 en el capítulo 2). La extensión de cada archipielago y las islas específicas que los constituyen no siempre son consistentes en la literatura de la región. Por ejemplo, a pesar de que las Islas Vírgenes son, desde el punto de vista geológico, parte integral de Las Antillas Mayores donde las islas son de mayor tamaño, en muchas ocasiones se consideran parte de Las Antillas Menores como consecuencia de su limitada extensión territorial. Por otro lado, las Bahamas son consideradas usualmente como islas caribeñas a pesar de que están técnicamente fuera de las fronteras o límites del Mar Caribe (Watters 1998). Todas las islas caribeñas son *oceánicas*, es decir, nunca han estado unidas a ningún continente excepto algunas islas del sur como Trinidad, Margarita y Aruba. Las Antillas Mayores poseen las series de rocas más antiguas y complejas que están litológicamente alteradas, es decir, son las rocas que poseen las características geológicas más heterogéneas en Las Antillas.

Por lo general, Las Antillas Mayores son consideradas como de origen sedimentario y forman parte de una extensión montañosa sumergida. Las Antillas Menores por su parte, incluyen un arco interno de islas volcánicas emergentes y un arco discontinuo hacia el este que está compuesto por islas volcánicas más antiguas. Estas islas anteriormente estuvieron sumergidas, posteriormente fueron cubiertas por depósitos de carbonato y luego quedaron expuestas. Las Antillas Menores forman el arco volcánico más largo del Océano Atlántico occidental (*ca*. 850 km.) mientras que el archipiélago de las Bahamas posee el mayor número de islas calizas en todo el hemisferio occidental (Watters 1998).

El área caribeña se sitúa en los trópicos, donde las temperaturas promedian unos 27° C. Éstas varían por la altitud en las áreas con mayores cadenas de montañas como es el caso de Centroamérica y partes del norte de Suramérica, donde comúnmente se hace la diferenciación entre la *tierra caliente* para las tierras bajas, *tierra templada* para las tierras sobre los 750 metros y *tierra fría* para las áreas sobre los 1,800 metros (Watters 1998). En Las Antillas, la exposición y las características topográficas diversas afectan la precipitación, produciéndose en consecuencia, sistemas ecológicos secos (subtrópicos) en tierras bajas principalmente costeras, y sistemas ecológicos húmedos (trópicos húmedos) en tierras más altas como es el caso de la Sierra de Luquillo en Puerto Rico.

La línea costera caribeña del norte de Suramérica presenta un marcado contraste entre las húmedas condiciones de la Cuenca de Magdalena en las tierras bajas de Colombia y el árido clima de las costas de Venezuela. Las condiciones húmedas prevalecen a través de la mayor parte de las islas caribeñas, donde las condiciones son muy parecidas a las de Centroamérica con la excepción de aquellas islas con poco relieve (Watters 1998).

Las áreas costeras de la Cuenca del Caribe ofrecen una gran variedad de recursos naturales y materia prima que fueron significativos para las poblaciones precolombinas en las islas y en tierra firme (Petersen 1997; Watters 1998). Algunos de estos recursos son las maderas de mangle, la fauna marina costera, estuarina, de arrecifes; minerales como el cobre, el oro y rocas como el pedernal utilizadas para la confección de herramientas. La sal, por su parte, parece haber sido ampliamente intercambiada a través de Las Antillas Mayores (Watters 1998).

En cuanto a la fauna terrestre, existen características contrastantes entre tierra firme y las islas. En tierra firme los grandes mamíferos como los venados y pécaris siempre fueron estimados por ser importantes suplidores de proteínas. En cambio, la fauna terrestre de las islas se limitaba a pequeños roedores y reptiles como las iguanas (Petersen 1997). Esta escasez de grandes mamíferos estuvo, en cierto modo, balanceada por la riqueza de los recursos marinos y costeros. Las islas, al igual que otras costas caribeñas, han compartido la característica de poseer aguas poco profundas que permitieron el desarrollo de manglares y formaciones de arrecifes con sus abundantes poblaciones de peces, moluscos y crustáceos.

Por su parte, la flora de Las Antillas es similar a la del norte de Suramérica aunque existen diferencias notables en cuanto a la extensión y diversidad de los ecosistemas. Esto es, Las Antillas poseen ecosistemas boscosos y/o flora similares a los del norte y centro de Suramérica, pero la distribución y diversidad de especies es menor como consecuencia de los limitados espacios donde se desarrollan.

Los distintos grupos humanos que habitaron Las Antillas a lo largo de la era precolombina utilizaron los diversos recursos que las islas ofrecían. Una vez en Las Antillas, estos grupos pudieron acceder a múltiples canales de energía (i.e., recursos costeros, terrestres) siendo algunos de éstos, recursos ya conocidos y utilizados en el transcurso de experiencias previas en entornos similares. Para los llamados grupos arcaicos y agroceramistas, las islas antillanas proveyeron una ventaja respecto a la tierra firme. Los suelos de las islas se han formado como consecuencia de diversos procesos geológicos recientes (e.g., desarrollados por el desgaste de rocas calizas, volcánicas y aluvión de las montañas), mientras que los suelos amazónicos son el producto de antiguos procesos de desgaste, de deposición de arenas y arcillas desarrolladas por rocas ácidas del Precámbrico suramericano. Por las características antes mencionadas, los suelos de la región circum-Caribe pudieron ser más favorables para el cultivo intensivo que los suelos de los bosques amazónicos (Roosevelt 1980).

Puerto Rico en Las Antillas

Tanto la isla de Puerto Rico como sus islas municipio Vieques y Culebra, se encuentran en el archipiélago de Las Antillas Mayores; otras islas que conforman este archipiélago son Cuba, Jamaica y La Española (República Dominicana y Haití). Puerto Rico, considerada como la más pequeña de Las Antillas Mayores, cuenta con una superficie aproximada de 8,897 km². Al norte de la isla se encuentra el Océano Atlántico, al sur el Mar Caribe, al este la Sonda de Vieques y al oeste el Pasaje de la Mona (véanse Figs. 2.1 y 4.2).

Puerto Rico parece haberse formado hace aproximadamente 150 millones de años. En ese transcurso de tiempo, y como consecuencia de la evolución geológica del territorio, la isla ha cambiado de forma, tamaño y fisionomía (Toro-Sugrañes 1999; Picó 1969). El actual territorio conocido, es decir, las montañas, las playas y los valles, son el resultado más reciente de una sucesión de procesos físicos y naturales producto de la evolución ocurrida durante millones de años.

Como consecuencia de tales procesos, se formaron distintas regiones geológicas y biológicas que han sido divididas en tres grandes áreas o provincias geomorfológicas. Estas son: *La Provincia del Interior Montañoso Central*, *La Provincia Kárstica* y *La Provincia de los Llanos Costaneros* (Toro-Sugrañes 1999; Picó 1969) (Fig. 4.1). La Provincia del Interior Montañoso es la de mayor extensión. Comprende las áreas montañosas del interior de la isla, las colinas o cerros al pie de dichas montañas y algunas áreas bajas rodeadas de montañas. Esta provincia incluye casi todos los sistemas montañosos de Puerto Rico que son: la Cordillera Central, la Sierra de Cayey, la Sierra de Luquillo y la Sierra Bermeja. Además de las sierras, la Provincia del Interior Montañoso Central se caracteriza por contar con un gran número de valles y llanuras interiores que han sido formados por la acción de los ríos norteños y sus afluentes, como son los casos de la Llanura Interior de Caguas (por el Río Loíza y sus afluentes) y el Valle de La Plata (por el Río de la Plata y sus afluentes).

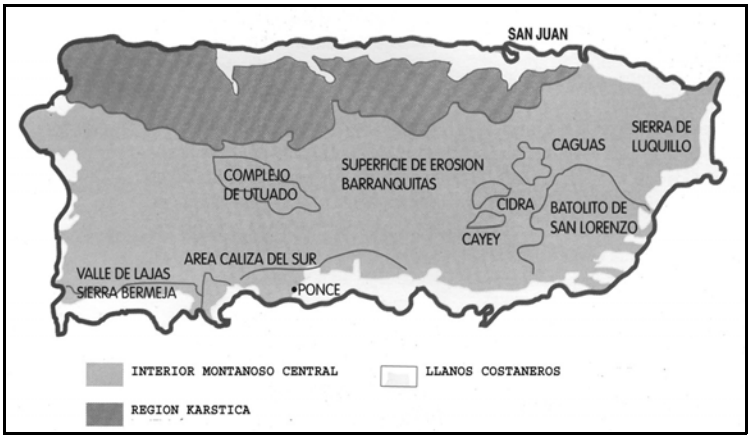


Figura 4.1 Provincias geomorfológicas de Puerto Rico (modificado de Toro-Sugrañes 1999: 56).

La Provincia Kárstica está situada al norte del interior montañoso. Se le llama karst a una formación de rocas calizas que han sido disueltas por el agua a través de las edades geológicas (Toro-Sugrañes 1999). Esta provincia tiene forma de meseta con una elevación de entre 35 y 235 metros sobre el nivel del mar (msnm) y está conformada por centenares de mogotes (colinas calizas) que alternan con depresiones circulares o sumideros. Además de los mogotes y sumideros, esta provincia posee numerosas cuevas y cavernas formadas por filtraciones de agua a través de la superficie caliza, así como por los ríos que desaparecen bajo la superficie y reaparecen varios kilómetros después.

La Provincia de los Llanos Costaneros es la de menor extensión y comprende las áreas de producción agrícola más importantes de la isla. En sus franjas alargadas o triangulares radican las más importantes ciudades del país. Esta provincia se caracteriza por su superficie relativamente llana y por su origen sedimentario. Casi todos los llanos costeros de la isla se originaron a raíz del desgaste o erosión de las montañas del interior, por lo que las llanuras o valles costeros (llanos aluviales en su mayoría) están formados principalmente de materiales como grava, arena y residuos vegetales que son continuamente arrastrados por las corrientes de los ríos (Toro-Sugrañes 1999).

Los llanos costeros de la isla son muy parecidos entre sí, aunque existen ciertas diferencias como son sus formas y extensiones, su composición de suelos y el drenaje. Los llanos costeros del norte y del sur son los más extensos y alargados. En cambio, los llanos costeros del este y del oeste son triangulares, estando frecuentemente rodeados por montañas. Es en el llano costero del este donde se encuentra el sitio arqueológico Punta Candelero, mismo que se estudia en la presente investigación. A su vez, el sitio arqueológico La Hueca, que se encuentra en la isla de Vieques, se sitúa en un conjunto de pequeñas terrazas aluviales que fueron configuradas por los eventos fluviales (de baja y alta energía) del Río Urbano.

En cuanto al clima, un factor importante es la distribución desigual de las lluvias. Del mismo modo en que la precipitación pluvial varía por temporadas, hay también variaciones que dependen del área donde ocurren tales precipitaciones. Cerca de El Yunque –componente orográfico de la Sierra de Luquillo– el promedio anual de precipitación es de aproximadamente 4000 mm (Rávalo *et al.* 1986; Toro-Sugrañes 1999). En cambio, algunos lugares del llano costero del sur registran sólo 1060 mm o menos. Debido a la presencia de la Cordillera Central –que corre de este a oeste en la parte central de la isla– la sección centro-norte de Puerto Rico es mucho más húmeda que la respectiva sección del sur. Las sierras provocan la descarga de las nubes que entran por la parte norte del sistema montañoso, pero cuando llegan al sur, las nubes y las masas de aire ya no contienen la humedad que tuvieron cuando entraron a la isla por el este-noreste. El sitio arqueológico Punta Candelero, ubicado en la costa este de Puerto Rico, se encuentra en el llano costero del este como fue señalado, donde la vegetación actual es típica de los bosque subhúmedos tropicales. El clima es "subhúmedo tropical" ya que las masas de aire cargadas de humedad entran por el este-noreste de la isla. A su vez, el sitio arqueológico La Hueca se encuentra, como ya se mencionó, en la porción suroeste de la isla de Vieques, sobre una serie de terrazas aluviales que cuentan actualmente con vegetación típica de "bosques subtropicales secos". En éste último sitio, el clima es semiárido (subtropical) debido a que las masas de aire y nubes pasan por la mitad norte de la isla de Vieques en dirección a la isla de Puerto Rico (hacia el este).

Ambos sitios arqueológicos, anteriormente poblados o villas, se debieron ver afectados por los vientos alisios debido a su ubicación geográfica. Los vientos alisios son vientos planetarios que soplan desde las calmas subtropicales. Estas últimas (las calmas subtropicales), son áreas de alta presión que se dirigen hacia las calmas ecuatoriales, es decir, hacia áreas de baja presión. Los vientos alisios no soplan directamente desde el norte debido a que son desviados por la característica rotación de la tierra (Toro-Sugrañes 1999). En Las Antillas y en Puerto Rico, los vientos llegan desde el noreste y, tras su recorrido sobre el mar, recogen humedad. Esta humedad es generalmente captada por la Cordillera Central de Puerto Rico aunque a veces, como resultado de ciertos factores climáticos atípicos que ocurren en la región, los vientos pueden llegar desde el este o el sureste provocando así que haya sequedad y altas temperaturas en la isla.

En el caso del área de Punta Candelero, los vientos alisios proporcionan suficiente humedad haciendo posible que la vegetación de esa área mantenga sus condiciones subhúmedas. Por otro lado, en el área donde se encuentra el sitio arqueológico La Hueca los vientos alisios dejan la humedad que contienen, pero no en la sección sur (donde se ubica La Hueca), sino en las montañas que se encuentran en el centro y norte de la isla de Vieques.

El factor viento, así como otros fenómenos atmosféricos, son aspectos de suma importancia no sólo para Puerto Rico y sus islas municipios, sino también para el resto de Las Antillas. Por la situación geográfica de las islas antillanas, los vientos alisios afectan durante todo el año y los huracanes[1], que se forman en puntos cercanos a la costa noroeste de África, afectan a las islas entre los meses de junio y noviembre. Los huracanes son vientos giratorios en forma de remolino que se mueven en dirección contraria a las manecillas de un reloj y alrededor de un área de baja presión que se conoce como vértice u "ojo". Los huracanes llevan consigo vientos de hasta más de 200 km por hora (kmp/h) y se desplazan comúnmente en dirección oeste-noroeste (Toro-Sugrañes 1999).

Los dos sitios arqueológicos que aquí se estudian se encuentran en lo que se ha denominado la "antesala" de los huracanes que llegan desde el Atlántico y que corren en dirección oeste-noroeste hacia Puerto Rico. Los tres

huracanes más recientes (Hugo, Hortensia, Georges) causaron grandes estragos en los ecosistemas, principalmente terrestres (i.e., el componente vegetal y a las cuencas hidrográficas), de las islas del norte de Las Antillas, en la totalidad de la isla de Vieques y en la costa este de Puerto Rico. Es conocido que estos eventos atmosféricos de alta energía causan gran destrucción en los sistemas agrícolas modernos. En el periodo que se estudia en la presente investigación, este tipo de fenómeno debió ser un evento intrigante para los grupos Huecoide ya que como es ampliamente conocido en la región, los huracanes no afectan las tierras costeras del norte-noroeste del continente suramericano ni su interior. En su tránsito desde la tierra firme suramericana hacia Las Antillas, los Huecoide debieron experimentar y lidiar con una nueva condición climática que estaba ausente en sus lugares de origen. En este contexto, además de procurar buscar tierras que les permitiera cultivar a la usanza, debieron construir estrategias (míticas o prácticas) para lidiar con un fenómeno atmosférico desconocido para ellos, impredecible y devastador por excelencia.

Los sitios arqueológicos y sus periferias en Puerto Rico y Vieques

En esta sección se describen de forma general las características fisiográficas, sedimentarias y contextuales (arqueológicas) de los sitios arqueológicos y su periferia. Como se ha señalado, en ambos sitios se han identificado claramente elementos de la cultura material que, en conjunto y en cada sitio, representan dos asentamientos Huecoide. Para desarrollar esta sección se utiliza información generada por otros investigadores que han expuesto de manera elocuente algunos de los datos que aquí son discutidos (i.e., Chanlatte y Narganes 1983; Rodríguez López 1989a; Rodríguez Ramos 2001). Si el lector quiere conocer más sobre los datos aquí presentados puede referirse a los trabajos antes citados.

El sitio arqueológico "La Hueca"

El sitio arqueológico "La Hueca" se encuentra en la porción suroccidental de la isla municipio de Vieques, aproximadamente a 650 m de la costa (Figs. 4.2 y 4.3). Está ubicado sobre tres terrazas costeras que oscilan entre los 19 y 24 msnm que descienden gradualmente hacia el Mar Caribe; un elemento natural, el río Urbano, se encuentra a pocos metros al este. La precipitación anual del área es de aproximadamente 1160 ml y la temperatura promedio anual es de 79ºF (26.1º C).

Suelos

La caracterización que se ha propuesto para los suelos presentes en el sitio arqueológico La Hueca es confusa. Por un lado, Bonnet (1977) los ubica en la serie *Llave*, mismos que consisten de sedimentos margo-arenosos (*sandy loam*). Según esta categorización, eliminada recientemente de la clasificación taxonómica de los suelos de Puerto Rico (Lugo-López *et al.* 1995), los sedimentos aluviales en el área fueron depositados sobre formaciones granodioríticas desarrolladas en el alto Cretáceo. Por otro lado, en la publicación del Servicio Geológico de Estados Unidos los mismos suelos fueron clasificados como *Coamo clay loam*, "arcilla marga Coamo", perteneciente al orden Mollisol (Lugo-López *et al.* 1995; Soil Survey of Humacao 1977). La serie *Coamo* consiste de suelos bien drenados y moderadamente permeables. Poseen una capacidad de agua disponible moderada y una alta fertilidad natural. Estos suelos se formaron por sedimentos derivados de rocas volcánicas y calizas y se caracterizan por estar en pendientes de entre 2 y 12 por ciento. Generalmente se encuentran en terrazas aluviales de áreas semiáridas en la isla de Puerto Rico y se han utilizado comúnmente para sembrar cultivos importantes como la caña, el sorgo, pastos y otros cultivos menores.

Figura 4.2 Puerto Rico y los sitios arqueológicos Punta Candelero y Sorcé/La Hueca (*ca.* 300 a.C.-100/200 d.C.).

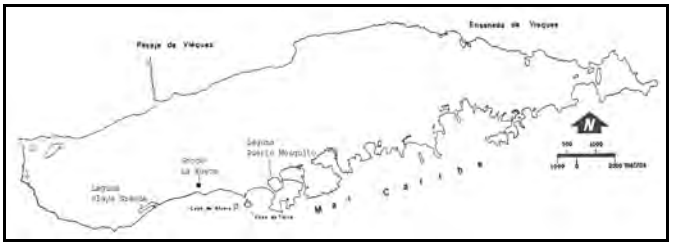


Figura 4.3 Isla de Vieques, Puerto Rico. Sitio arqueológico Sorcé/La Hueca (Modificado de Langhorne [1987], Fig. 1).

Sobre este aspecto, e independientemente de la clasificación que se le haya dado actualmente a los suelos donde se ubica el sitio La Hueca, se coincide aquí con la descripción que ha realizado Bonnet (1977), ya que refleja la realidad sedimentaria del lugar. Los suelos que se han podido registrar en gran parte del sitio son arenosos, con un contenido mínimo de arcilla y ricos en material orgánico (10 yr 3/3-4/2: horizonte Ap). Este suelo se circunscribe a una capa de aproximadamente 30 cm de grosor en los puntos que fueron muestreados como parte de algunos procedimientos auxiliares de esta investigación. Bajo dicha capa se registraron suelos con contenidos equilibrados de arena, arcilla y grava (diorita, cuarzo, feldespato y mica) que en conjunto posee colores de entre 10 yr 4/4-4/6. En general, los suelos presentes en la superficie del sitio arqueológico poseen buena permeabilidad y profundidad, tienen una consistencia que oscila entre suelta y semicompacta (dependiendo de la cantidad de humedad disponible) y poseen una notable fertilidad natural. Algunas de estas características, muy parecidas a las de otras series (e.g., *Cataño*), son consideradas como idóneas para el cultivo de plantas tuberosas, arbustos frutales y plantas como el maíz. El mayor problema de este tipo de suelos, específicamente en regiones subtropicales como esta porción de la isla de Vieques, es que una vez se remueve la vegetación superficial rápidamente comienza a crecer vegetación "invasora" (e.g., bayahonda o mezquite [*Prosopis juliflora*]).

Otros suelos depositados en la periferia del asentamiento de La Hueca pertenecen a la serie *Vieques*, del orden Inseptisols (Bonnet 1977; Lugo-López *et al.* 1995). Esta serie, que consiste de suelos arenosos orgánicos, ha sido utilizada para la siembra de caña, tabaco, algodón y piña. Los suelos poseen una alta fertilidad natural y buena permeabilidad, son muy abundantes en la isla de Vieques (*Vieques franco*; *Vieques franco*, fase *coluvial*; *Vieques franco*, fase *ondulante*; *Vieques franco*, fase *escarpada*) y en conjunto cubren áreas de aproximadamente 12,549 acres (*ca.* 5,019.6 hectáreas o 38.12% del área total de la isla). Al igual que los suelos del sitio arqueológico, estos también tienden a favorecer el crecimiento de plantas invasoras una vez se remueve la vegetación y tierra superficial.

Zona de vida: el ambiente florístico

Es conocido que las actuales condiciones fisiográficas presentes en los sitios arqueológicos y sus periferias no reflejan necesariamente las características del área en tiempos precolombinos. Es muy probable que los disturbios (humanos, físicos y biológicos) acontecidos en la superficie terrestre a lo largo del tiempo, hayan modificado las condiciones naturales "originales" que pudieron caracterizar la región. Por tal razón, se utiliza en este trabajo el sistema Holdridge de Zonas de Vida (Holdridge 1947; 1967), ya que permite un acercamiento más satisfactorio a las posibles condiciones ambientales que pudieron caracterizar al área de La Hueca en momentos anteriores al actual. Este sistema ha sido aplicado en estudios paleoetnobotánicos de otras islas antillanas (Newsom 1998b) y, aunque no proporciona datos concretos (precisos) para periodos de tiempo particulares, sí ofrece una aproximación más fehaciente que la que proporciona las cambiantes características biofísicas del área hoy día.

En el sistema Holdridge se utilizan principalmente cuatro variables que luego son confrontadas con un esquema de zonas de vida desarrollado para el propio sistema. Las variables son: biotemperatura, latitud/longitud, altitud (snm) y precipitación anual. Según el sistema Holdridge, el área del sitio La Hueca se caracteriza por un clima de bosque seco semiárido subtropical, dato que concuerda con lo planteado por Picó (1969) y que difiere del sistema de clasificación de bosques (modernos) desarrollado por Little y Wadsworth (1995) como se muestra adelante.

Little y Wadsworth (1995) definen ocho tipos de regiones de bosques para Puerto Rico y realizan una descripción de los árboles comunes para éstas. Las regiones son: 1) *bosque costero húmedo*, 2) *bosque costero seco*, 3) *bosque calizo húmedo*, 4) *bosque calizo seco*, 5) *bosque de cordillera bajo*, 6) *bosque de cordillera alto*, 7) *bosque de Luquillo bajo* y 8) *bosque de Luquillo alto* (para ver descripciones de la vegetación de cada tipo de bosque véase a Little y Wadsworth 1995:13-14).

Con fundamento en las regiones definidas por los autores antes mencionados, la costa este de Puerto Rico, incluyendo las islas de Vieques y Culebra, se define como *bosque costero húmedo,* donde las especies más comunes son:

1) palma de corozo (*Acrocomia media*)
2) avispillo, cigua o laurel (*Nectandra coriacea*)
3) mago, toporite (*Hernandia sonora*)
4) algarroba (*Hymenaea courbaril*)
5) moca (*Andira inermis*)
6) palo de pollo (*Pterocarpus officinalis*)
7)cenizo espinozso (*Zanthoxylum martinicense*)
8) maría (*Calophyllum calaba*)
9) mamey (*Mammea americana*)
10) guayaba (*Psidium guajava*)
11) ausubo (*Manilkara bidenta*)
12) tortugo (*Sideroxylon foetidissimum*)
13) péndula (*Citharexylum fruticosum*)
14) capá amarillo/blanco (*Petitia dominguensis*)
15) roble blanco (*Tabebuia heterophylla*)

16) jagua, genipa (*Genipa americana*)
17) palo de cucubano (*Guettarda scabra*)
18) tintillo (*Randia aculeata*)

En los últimos 24 años, las especies de árboles y arbustos que estuvieron y están presentes en los terrenos del sitio arqueológico La Hueca y su periferia han variado considerablemente de aquellas características para la zona. Es obvio que no siempre estos listados van a coincidir de manera fiel y exacta en puntos particulares de regiones específicas, pero es necesario señalar que el grado de similitud o diferencia entre estos listados o clasificaciones y la población vegetal actual de un punto geográfico específico puede indicar niveles o grados de disturbio acontecidos en el área bajo estudio. Asimismo la comparación entre los datos provenientes de ambas fuentes puede estar indicando divergencias florísticas en una escala microespacial respecto a la vegetación descrita para la región (Fig. 4.4).

Figura 4.4 Vegetación actual típica de sitio arqueológico La Hueca. Predominio de bayahonda (*Prosopis juliflora*).

Con la intención de proporcionar los elementos que sirvan para dilucidar las consideraciones que anteriormente se expusieron, se muestra un listado de la vegetación actual identificada en el área de estudio, es decir, en el sitio arqueológico y sus inmediaciones. Cabe señalar que dicha vegetación es en gran parte exógena o foránea siendo, algunos de sus componentes, árboles y arbustos que producen frutos comestibles y que son generalmente integrantes de los huertos domésticos en la ruralía de Puerto Rico y otras islas caribeñas (inspección ocular, 2001; Chanlatte Baik: comunicación personal, 2001):

1) aprín (*Ziziphus maurutiana*) - nativa de la India y sur-este asiático *
2) jaguey (*Ficus citrifolia*)- nativa de América tropical *
3) almácigo (*Bursera simaruba*) - nativa de América tropical*
4) dormilón (*Samanea saman*) - nativa de México
5) mamey (*Mammea americana*) - nativa de México y Centroamérica *
6) jobo (*Spondias mombin*) - nativa de América tropical
7) aguacate (*Persea americana*) - nativa de México y Centroamérica
8) quenepa (*Melicoccus bijugatus*) - nativa de Colombia, Venezuela y Guyana *
8) limón agrio (*Citrus aurantifolia*) - nativa de las Indias Orientales
10) mangó (*Mangifera indica*) - nativa de Asia tropical, específicamente la India o el este de Vietnam
11) bayahonda o mezquite (*Prosopis juliflora*) - nativa de América subtropical y tropical *
12) pajuil (*Anacardium occidentale*) - nativa de América tropical, introducida en tiempos precolombinos según Little y Wadsworth (1995: 288)
13) anón (*Annona squamosa*) - nativa de América tropical
* = aún presentes en el sitio arqueológico

Transformaciones "C"

El sitio arqueológico Sorcé/La Hueca ha sufrido una serie de transformaciones culturales ("c") que han afectado el contexto arqueológico en los horizontes más superficiales. Sobre estos terrenos se cultivó la caña de azúcar, lo que sugiere que el proceso de arado por bueyes (el único tipo de arado registrado en el área) pudo afectar, como mínimo, los primeros 20 cm del horizonte superficial. Otro tipo de impacto ha sido causado por saqueadores, quienes afectaron grandemente los depósitos Saladoide X y Y (Fig. 4.5). También, la construcción de una carretera y un camino de tierra, afectaron partes de los depósitos "ZTB" y "P", Huecoide y Saladoide respectivamente. En el caso de ambos depósitos, la remoción de tierra para construir el Camino Sorcé provocó que se creara una estratigrafía artificial invertida (Rodríguez Ramos 2001).

Características generales del sitio

Como resultado de los descubrimientos iniciales de Chanlatte y Narganes (1983) en La Hueca, fueron conducidas excavaciones sistemáticas en el sitio que cubre un área de dispersión de artefactos de aproximadamente 2 km² (ver Fig. 4.5). A raíz de esas excavaciones fueron identificados siete depósitos Huecoide así como otros catorce depósitos que contienen materiales arqueológicos Saladoide (estilo Hacienda Grande, *ca*. 300-250 a.C.-400 d.C.).

Los depósitos han sido definidos como montículos con profundidad y proporciones espaciales variadas (Rodríguez Ramos 2001). Se ubican en dos núcleos segregados, por lo que han sido considerados como dos asentamientos diferentes. Los depósitos Huecoide se encuentran en la terraza ubicada más al sur, mientras que en las otras dos terrazas se encuentran los

depósitos asociados con el estilo Hacienda Grande. Ambas localidades (la Huecoide y la Saladoide), a juicio de algunos investigadores (Rodríguez Ramos 2001, Chanlatte y Narganes 1983), muestran una configuración de "herradura" en la distribución de los depósitos, de manera similar a otros sitios arqueológicos cerámicos tempranos de Puerto Rico y Las Antillas Menores (Rodríguez López 1992). Estos depósitos están concentrados en la terraza más al sur y además en la franja sur de la terraza central. Los siete depósitos que contienen exclusivamente el componente Huecoide están distribuidos en un área total de aproximadamente 200 m (eje norte-sur) por 260 m (eje este-oeste); algunos de éstos cubren dimensiones horizontales de hasta 70 m por 50 m y profundidades entre los 60 cm hasta 320 cm bajo la superficie.

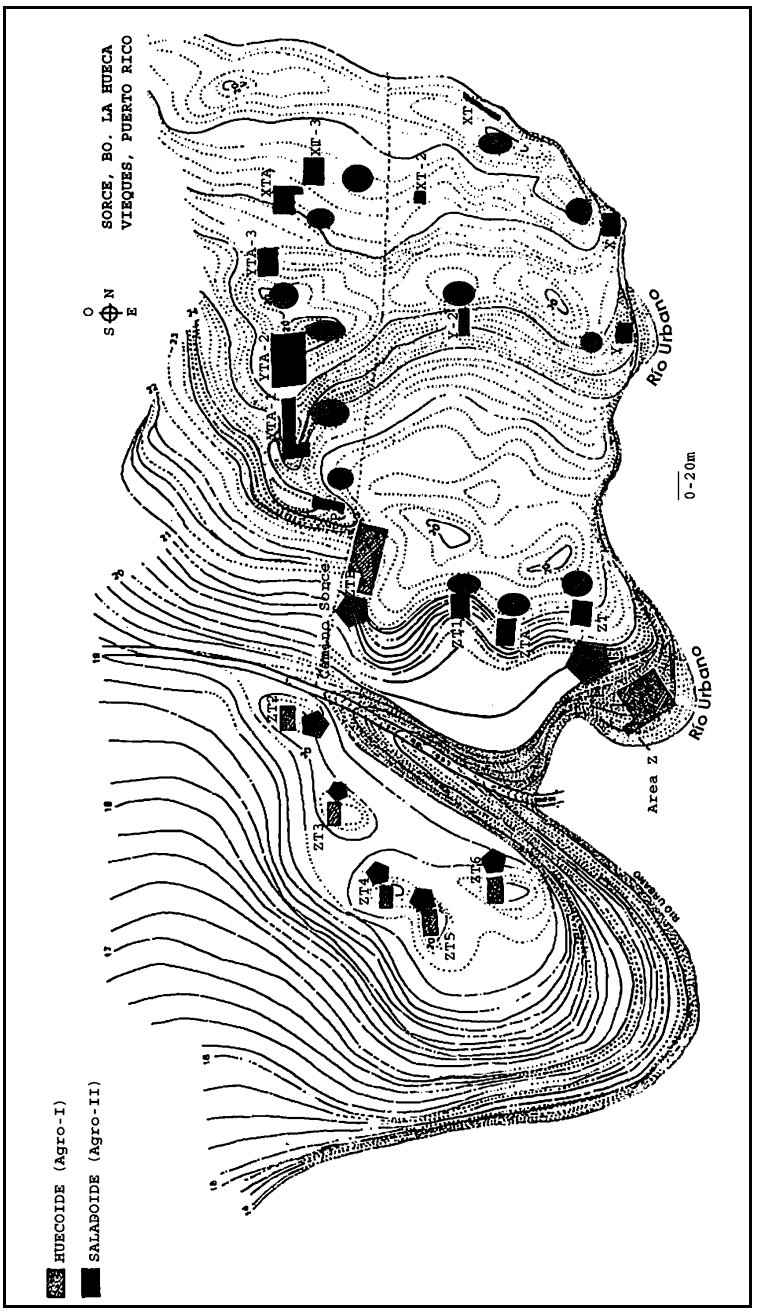


Figura 4.5 Sitio arqueológico Sorcé/**La Hueca**, Vieques Puerto Rico. Distribución de los depósitos Huecoide y Saladoide temprano. Los polígonos son ubicaciones hipotéticas de las casas Huecoide. Los óvalos representan las ubicaciones hipotéticas de las casas Saladoide temprano o estilo Hacienda Grande (modificado de Chanlatte y Narganes 1983).

A su vez, los depósitos Saladoide cubren un área de aproximadamente 200 m (eje norte-sur) por 170 m (eje este-oeste). Presentan menores dimensiones horizontales así como menor profundidad y concentración de materiales arqueológicos que los depósitos Huecoide. El diámetro de uno de los depósitos (i.e., YTA-1) es de aproximadamente 70 m y tiene una profundidad máxima de 130 cm bajo la superficie.

Debido a que casi todos los depósitos (excepto el área Z) se acumularon sobre un ambiente natural estable, no ha sido reportada ninguna segregación estratigráfica clara o definida. En algunas de las unidades excavadas en los depósitos, un horizonte Ap de aproximadamente 20 a 30 cm es seguido por una homogénea capa cultural que se extiende hasta los 60 y 300 cm bajo la superficie.

El sitio arqueológico Punta Candelero

El sitio arqueológico Punta Candelero está delimitado al sur, este y norte por el Mar Caribe y al oeste por terrenos pantanosos (humedales) (Fig. 4.6). La precipitación anual del área es de aproximadamente 2250 ml y la temporada de mayor pluviosidad es entre mayo y noviembre (septiembre-octubre son los periodos de mayor pluviosidad) (Rávalo *et al.* 1986). La temperatura es bastante estable durante todo el año promediando unos 78° F (25.8º C).

Suelos

El área donde se encuentra el sitio Punta Candelero es de origen cuaternario y es producto de la deposición de sedimentos eólicos y la acumulación de sedimentos no consolidados y transportados por el río Candelero. Este río fluía mucho más cerca del sitio arqueológico antes de que fuera canalizado para cambiar su curso en la década de 1940, por lo que el asentamiento estaba situado originalmente junto al sistema de boca de este elemento.

Debido a que el sitio se encuentra en la costa, y como resultado de la deposición de sedimentos eólicos, los procesos pedológicos se han desarrollado en una matriz de arena orgánica que corresponde con lo que se ha clasificado como serie *Cataño* (Lugo-López et al. 1995). La consistencia y rápida permeabilidad de estos suelos los hace idóneos para el cultivo de plantas tuberosas como la yuca (*Manihot* sp.), comúnmente considerada como el producto principal de los grupos ceramistas precolombinos que habitaron la región (Rouse 1992; Petersen 1997).

Otros suelos concurrentes en la periferia del sitio arqueológico son las *tierras aluviales húmedas* (turba), localizadas entre 300 y 900 m al oeste del sitio arqueológico. Las tierras aluviales húmedas son depresiones que se encuentran en algunos llanos inundables de ríos y quebradas; sirven para drenar la parte húmeda de las tierras periféricas. El nivel freático está muy cercano a la superficie durante gran parte del año mientras que en los periodos de lluvia (principalmente entre septiembre y octubre) el área está totalmente cubierta por agua. Los suelos oscilan comúnmente entre cieno orgánico a arcilla. La vegetación típica de estos ecosistemas es herbácea (i.e., *Typha* sp.) aunque otros elementos florísticos pueden ser comunes (i.e., *Gramineae*, *Pterocarpus officinalis*).

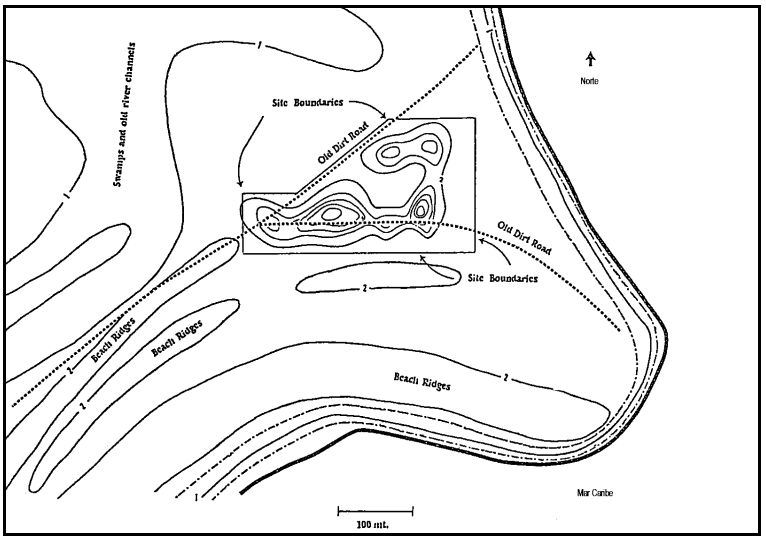


Figura 4.6 Sitio arqueológico Punta Candelero, Humacao, Puerto Rico (modificado de Rodríguez López 1989a).

El área del sitio arqueológico posee un relieve topográfico relativamente bajo y regular, característico de otros ambientes costeros de la zona. El sitio arqueológico está localizado sobre las crestas de una cadena de dunas que alcanzan una altura de hasta 2 msnm y que protegen el área de los embates oceánicos o de eventos de inundación del sistema de meandros del río Candelero (Moya 1989; Rodríguez López 1989a; Rodríguez Ramos 2001).

Zona de vida: el ambiente florístico

Según el sistema de zonas de vida Holdridge (1947; 1967), la vegetación de esta área oscila entre bosques secos a húmedos, por lo que el clima es subhúmedo tropical. Para Little y Wadsworth (1995), el área corresponde a una región ecológica típica de los *bosques costeros húmedos*. Algunos elementos fisiográficos representativos de esta zona en particular son: 1) el *Río*

Candelero, que proporciona agua fresca, sostiene hábitats para aves, crustáceos, moluscos, peces y reptiles; y 2) *hábitats costeros* como las playas arenosas, las praderas de *thalassia* (yerba tortuga) y las barreras de arrecifes.

Entre los elementos florísticos presentes en el área se encuentran árboles como el coyur (*Annona glabra*), la palma de coco (*Cocos nucifera*), el icaco (*Chrysobalanus icaco*), el palo de pollo (*Pterocarpus officinalis*) y las acacias (*Leguminosae-Mimosoideae*). También existen arbustos como la uva playera (*Coccoloba uvifera*), algunas variedades de helecho (*Cyatheaceae*), enredaderas rastreras como la haba de playa (*Canavalia rosea*) y pastos como la pangola (*Digitaria decumbens*), la guinea (*Urochloa maxima*) y la enea (*Typha dominguensis*). Por otra parte, se ha señalado la existencia actual de manglares en las cercanías del sitio, aproximadamente 600 m al norte. Con base en estudios geomorfológicos (Moya 1989), se ha podido determinar la existencia de lagos de agua estancada (*ox bow lakes*) donde posiblemente hubo mangles ribereños (de tierra adentro) en el pasado. A su vez, existen actualmente ambientes cenagosos en la periferia del sitio arqueológico en los cuales crece comúnmente algunas especies de pasto como se dijo antes (i.e., *Poaceae*, *Typha* sp.). Algunos de los elementos florísticos del sitio arqueológico y su periferia (*Annona glabra*; *Chrysobalanus icaco*; *Coccoloba uvifera*) pudieron ser importantes fuentes de alimentación o de materia prima para las poblaciones precolombinas de las islas, en particular de esta región.

Transformaciones "C" y "N"

El sitio Punta Candelero, al compararse con otros asentamientos precolombinos, ha sufrido alteraciones producto de transformaciones culturales y naturales. Una de las más adversas transformaciones producidas ha sido causada por saqueadores, existiendo evidencia más intensa de sus actividades en la sección central del sitio. Asimismo, a pesar de que en esta zona no fue practicado el generalizado cultivo de la caña debido a las condiciones de suelo poco favorables para esta actividad agrícola, sí fue cultivada la palma de cocos (*Cocos nucifera*). Como es conocido, este tipo de plantas causa alteraciones en el subsuelo debido a las intrusiones de las raíces, que alcanzan en ocasiones profundidades de hasta 1.5 m (Rodríguez Ramos 2001). Las *faunaturbaciones* más comunes han sido aquellas causadas por animales costeros; ejemplo de éstos son los cangrejos terrestres, quienes posiblemente han provocado el desplazamiento de algunos materiales arqueológicos.

Características generales del sitio

El sitio arqueológico Punta Candelero fue excavado por el arqueólogo Miguel Rodríguez López entre los años de 1987 y 1989 como parte de un programa de rescate concertado por el Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP) y el Consorcio Palmas del Mar Properties. Durante las excavaciones fueron definidos dos componentes culturales, uno Huecoide y otro Saladoide tardío (estilo Cuevas, *ca.* 400-600 d.C.); además, fue posible estimar la extensión del asentamiento con base en la dispersión horizontal de materiales que se calcula en 110 m (eje norte-sur) y 180 m (eje este-oeste) aproximadamente. Estas excavaciones abarcaron un área aproximada de 3,637 m², cubriendo alrededor de dos terceras partes del área total estimada para el sitio (Fig. 4.6).

A raíz de las excavaciones, Rodríguez López (1989a) logró identificar materiales arqueológicos Huecoide distribuidos en cinco depósitos; dos de ellos, localizados en la porción oeste del sitio, presentaron únicamente típicos materiales Huecoide, mientras que los otros tres depósitos, situados en la sección este, presentaron materiales asociados al estilo Cuevas (Saladoide tardío), aunque sobrepuestos a los Huecoide (Fig. 4.7a). Los depósitos Huecoide en Punta Candelero conforman un patrón lineal de distribución, a diferencia de otros sitios Saladoide en donde se presenta un patrón de *herradura* (modelo de *anillo concéntrico*). La superficie que abarca el componente Huecoide es de aproximadamente 150 m (eje este-oeste) por 40 m (eje norte-sur). Debido a que estos depósitos han estado dispuestos en dunas que no fueron afectadas por eventos de inundación gracias a la elevación que poseen, sólo fue documentada una unidad litoestratigráfica.

Asimismo, fueron identificados seis depósitos Cuevas (Rodríguez López 1989a). De ellos, cuatro se encuentran ubicados sobre tres depósitos Huecoides y dos se encuentran aislados, entre unos 40 y 60 m al norte-este del centro del conjunto de depósitos Cuevas (Fig. 4.7b). A pesar de que estos depósitos no son tan profundos ni contienen tanto material arqueológico como es el caso Huecoide, su extensión horizontal es mayor, ya que cubre una extensión de aproximadamente 110 por 90 m.

La configuración espacial de los depósitos Cuevas se conoce como herradura *o anillo concéntrico* y es típico en otros sitios Saladoide (Rodríguez López 1992), pero diferente al patrón documentado para la configuración de depósitos Huecoide en Punta Candelero. El despejado espacio central y algunos de los montículos del sector Cuevas, contenía una gran cantidad de enterramientos humanos (106) pertenecientes al mencionado componente.

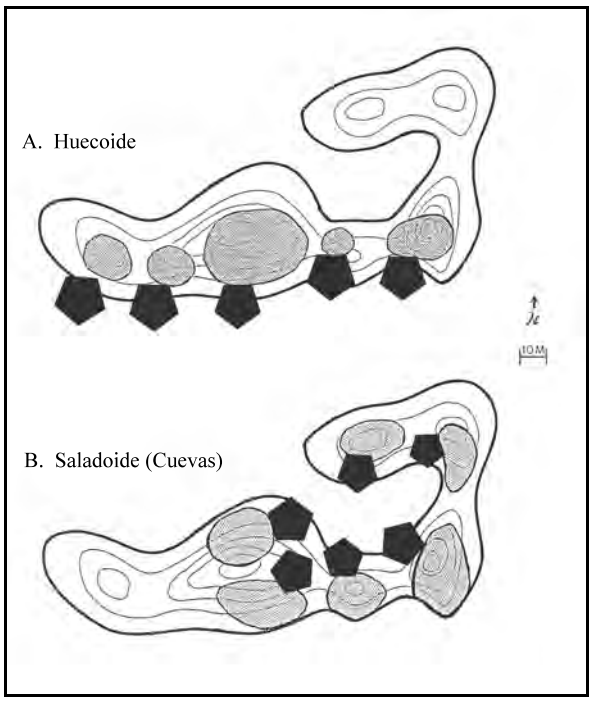


Figura 4.7 Sitio Punta Candelero: a) distribución de depósitos Huecoide (arriba) y b) Saladoide tardío (abajo). Los polígonos son ubicaciones hipotéticas de las casas Huecoide y Saladoide tardío (modificado de Rodríguez López 1989a; compárese con Fig. 4.6).

La estratigrafía se proyecta homogéneamente en todo el sitio. Un corte estratigráfico representativo consiste en una secuencia como la que se muestra a continuación: un horizonte A Hz (*humic horizon*) compuesto de arena; un segundo horizonte de arena (B1 Hz) donde fue recuperada la mayor parte de los materiales arqueológicos y un tercer horizonte grisáceo (Bg), afectado por la saturación de agua, donde fueron recuperados algunos materiales en su superficie (Rodríguez Ramos 2001). A partir de 1.10 m de profundidad este último horizonte se tornó estéril en cuanto a la presencia de restos culturales.

Acercamiento fenomenológico al "problema de La Hueca"

Tradicionalmente, cuando se estudia un tema particular de alguna cultura "arqueológica" como en el presente trabajo, se incorpora una sección que se dedica a la descripción de la cultura material de ella. Cabe señalar que en este estudio de las estrategias adaptativas de los Huecoide desde el punto de vista de la paleoetnobotánica el procedimiento será distinto. Como se verá en el transcurso de la presente sección, se ha optado por abordar varios aspectos que, en conjunto, posibilitan una mejor comprensión del periodo cultural que se estudia. Primeramente, se desarrolla una exposición del llamado "problema de La Hueca" y se presentan, de forma general, los hallazgos que dieron pie al debate de la *era cerámica temprana*. Luego se explora otro asunto imprescindible: las opiniones y aportaciones que han ofrecido diversos investigadores de la región antillana en el intento por esclarecer la polémica antes mencionada. Posteriormente se muestran las principales características de la cultura material y de los lugares de acción de los Huecoide, contrastándose con los mismos elementos, pero de los grupos Saladoide (uno de los extremos de la problemática). A diferencia de otros trabajos, en los que generalmente se presentan de manera un tanto abstracta los elementos que se han mencionado, aquí se intenta desarrollar un análisis fenomenológico de tales aspectos con el fin de proporcionar un cuerpo coherente de interpretaciones, en el cual el componente humano se sitúa en una dimensión más plausible.

En este contexto, es necesario desarrollar algunas preguntas que permitan ir atendiendo los puntos esenciales del problema que se quiere analizar: ¿Por qué las viviendas (locales) Huecoide y Saladoide están ubicados de manera distinta?, ¿qué hizo que los Huecoide no enterraran a sus muertos dentro de los lugares (sitios) a diferencia de los Saladoide?, ¿cuál es la biografía cultural de los locales, de los lugares y de los artefactos que se han estudiado?, ¿por qué los Huecoide no practicaron el cemiísmo y los Saladoide sí?, ¿cuáles son los elementos diferenciales de las biografías entre los conjuntos de objetos Huecoide, Saladoide y por qué? Las respuestas a estas preguntas pueden ayudar a mostrar los elementos que se estudian desde una perspectiva relacional, con la cual los objetos o las posibles configuraciones y significaciones del espacio vivido se pueden analizar en función de la ubicación que hacen de sí mismos los individuos frente a los entornos. Efectivamente, pueden plantearse otras preguntas con el propósito de adentrarse en el mundo Huecoide, en las historias de cada uno de sus elementos. Pero por lo pronto, buscar respuestas de las ya formuladas permitirá ver más allá de las semejanzas y diferencias, presencias o ausencias de rasgos estilísticos o modales en ambos conjuntos. En principio, se intenta comprender qué factores pudieron intervenir para que los rasgos culturales que se estudian fueran similares o divergentes, y sobre todo, analizar el aspecto relacional de ambos grupos con sus entornos y con las "cosas" (culturales o naturales) de ellos, en aras de interpretar posibles diferencias cosmogónicas.

Las *biografías de los objetos*, de los individuos, de los lugares y de los espacios están determinadas por el conjunto de procesos relacionales que se entrelazan en la creación o re-elaboración de los significados o nociones que tienen los entes humanos de las cosas y de sí mismos (ver Gosden y Marshall 1999). Dado que no se puede conocer el significado inmanente que cada uno de los

entes (i.e., objetos, lugares, locales) tuvo para los grupos que se comparan, se tratan de analizar algunos aspectos generales que pudieron ser determinados precisamente por experiencias y relaciones con el entorno y con las "cosas". La configuración y significación de los espacios y los lugares de interacción (e.g., los lugares de vivienda, la disposición de los entierros humanos) en ambos grupos culturales, los motivos y representaciones presentes en cada conjunto lapidario, las representaciones simbólicas de objetos como los cemís, los motivos decorativos (posiblemente representaciones simbólicas) presentes en los conjuntos cerámicos, las formas, la producción y usos de los distintos conjuntos de herramientas líticas pueden ser estudiados de manera particular y más detallada. Sin embargo, en este trabajo no se desarrolla un análisis fenomenológico global de las situación cultural de ambos grupos y menos aún de la interpretación del posible significado particular de cada uno de los elementos que se consideran. Más bien, se analizan las posibles biografías de los *entes* o las "cosas" en ambos grupos humanos con el fin de puntualizar o señalar aquellos aspectos que divergen durante los distintos procesos o trayectorias de interacción y significación. De esta manera es posible entender mejor las características relacionales que pudieron experimentar los grupos que se estudian con el entorno y sus componentes, sean estos naturales o culturales.

Con base en lo anterior, se argumenta que las características diferenciales de ciertos elementos en las biografías culturales de las localidades, de los lugares y de los objetos Huecoide y Saladoide, denota que ambos grupos humanos poseían biografías interpersonales distintas, incluso cosmovisiones distintas como producto de la divergencia cultural de ambas entidades. En este sentido se utiliza el enfoque fenomenológico únicamente para señalar las posibles características *fenoménicas* contrastantes que permiten establecer diferenciaciones culturales en las biografías que se estudian. Como se muestra adelante, se han seleccionado para este análisis algunos elementos culturales de los Huecoide y los Saladoide, por ejemplo: los espacios vividos y la disposición de los muertos, los objetos de carácter religioso (la lapidaria y los cemís) así como algunos objetos "utilitarios" (cerámica y lítica).

Una "puesta" en el escenario

La primera evidencia arqueológica de lo que recientemente se ha denominado "el problema de La Hueca" fue dada a conocer por Luis Chanlatte e Yvonne Narganes en el marco del *VIII Congreso Internacional para el Estudio de las Culturas Precolombinas de Las Antillas Menores* celebrado en Saint Kitts en 1979. Ante todo, se ubica el inicio del "problema" arqueológico en la etapa final de la década de 1970, luego de haberse hecho un importante descubrimiento arqueológico en la isla municipio de Vieques, ubicada al oriente de Puerto Rico. El descubrimiento de un sitio, bautizado como "La Hueca" por Chanlatte y Narganes, puso en evidencia un repertorio artefactual sin antecedentes en el registro arqueológico antillano que provocó el comienzo de un interesante debate sobre los procesos migratorios que debieron ocurrir hacia Las Antillas durante la temprana era cerámica (*ca*. 550/500 a.C.-600 d.C.). Al comparar y señalar las extremas diferencias que los materiales de La Hueca exhibían con respecto al resto de evidencia material temprana, sobre todo en cuanto a la decoración de la cerámica más la iconografía plasmada en la lapidaria, los descubridores de La Hueca propusieron que la migración de una cultura distinta a la Saladoide, llamada por ellos "complejo cultural Huecoide", arribaron a Las Antillas antes de la expansión de los primeros procedente de Suramérica.

Años más tarde un nuevo hallazgo llamó la atención de la comunidad arqueológica antillana. El descubrimiento de otro sitio arqueológico con características similares al sitio La Hueca alertaba a los investigadores de la región de que el asunto expuesto por Chanlatte y Narganes no era aislado y merecía mayor atención. Con el descubrimiento de este segundo sitio arqueológico, Punta Candelero en Puerto Rico (Rodríguez López 1989a) y otro hallazgo más que se hizo en la isla de Saint Martin (Hope Estate) (Haviser 1991), el problema de La Hueca acaparó importantes espacios en congresos internacionales y publicaciones de arqueología en Las Antillas.

Actualmente, el debate en torno a las características sociales y culturales de los pueblos o comunidades Huecoide y Saladoide sigue siendo de gran importancia para la discusión teórica de los procesos migratorios y de adaptación en Las Antillas durante el más temprano periodo de ocupación agroceramista. Pero a pesar de que son contundentes las evidencias que señalan una diferenciación cultural de los grupos antes mencionados, algunos investigadores que trabajan en el Caribe (e.g., Allaire 1999; Rouse 1992; Siegel 1991) no se interesan en considerarlas como inherentes a dos entidades culturales diferentes. La situación antes señalada ha dado pie a la elaboración de confusas interpretaciones (véase Siegel 1991), donde los rasgos culturales de dos sociedades *igualitarias* diferentes han sido unidos para elaborar un errado panorama de lo que algunos entienden es una sola cultura, la Saladoide.

En términos muy generales se puede decir que, en cuanto a la configuración espacial, existe cierta segregación (disociación) horizontal y vertical de los depósitos

Huecoide y Saladoide tempranos y tardíos en sitios como Punta Candelero, La Hueca, Maisabel (Puerto Rico) y Hope Estate (Chanlatte y Narganes 1983; Rodríguez López 1989a; Rodríguez Ramos 2001). La disposición espacial de los basureros Huecoide, que por lo general suelen estar en algún extremo al exterior de las viviendas, están distribuidos en un patrón lineal en sitios como Punta Candelero mientras que, en la mayoría de los asentamientos Saladoide, los basureros (posiblemente de las viviendas) presentan una configuración conocida como herradura o *anillo concéntrico* (Rodríguez López 1992).

Asimismo es constante la presencia de enterramientos humanos dispuestos en espacios centrales y también dispersos en áreas como los basureros en sitios Saladoide tempranos y tardíos (Rodríguez López 1997a). Sin embargo hay ausencia total de ellos en todos los asentamientos Huecoide como Punta Candelero, La Hueca, Maisabel y Hope Estate (Rodríguez Ramos 2001). Aunque en sitios como Punta Candelero y la Hueca, los Huecoide y Saladoide tenían acceso a los mismos recursos, aparentemente explotaban y preferían de manera distinta algunos elementos faunísticos de uso alimentario (Chanlatte y Narganes 1983; 2002).

De igual modo, con acceso a los mismos recursos aunque ya en el aspecto material, sólo durante la ocupación Huecoide se observa, por ejemplo, estrategias estructuradas de reducción lítica dirigidas hacia la producción de artefactos como los cóndores, iconos distintivos de los Huecoide (véase Fig. 4.8) (Rodríguez Ramos 1999; 2000; 2001). Estos objetos simbólicos, junto con otros que son exclusivamente Huecoide (e.g., pendientes batraciformes [ranas], pendientes en forma de lagartos, pendientes-cuentas zoomorfos [mamíferos?] y pendientes cefalomorfos), fueron confeccionados en una gran variedad de piedras semipreciosas (i.e., calcita, jadeíta, nefrita, aventurina, amatista, topacio, ónix, serpentina, cuarzo verde, cuarzo citrino, malaquita) (Narganes 1995; Rodríguez López 1989a), algunas de las cuales son exclusivas de Suramérica (e.g., aventurina en el norte de Brasil). También, las técnicas de reducción lítica utilizadas para la confección de herramientas, más la morfología y materia prima de algunos de estos instrumentos son cualitativamente diferentes entre los grupos Huecoide y Saladoide tempranos y tardíos (Knippenberg 1999b; Rodríguez Ramos 2001).

Además, se ha registrado la presencia de cemiísmo en el conjunto artefactual Saladoide temprano-tardío y en cambio, hay ausencia total del mismo en el complejo cultural La Hueca (e.g., en los sitios La Hueca, Punta Candelero y Hope Estate) (Chanlatte y Narganes 2003; Rodríguez López 1997a; Rodríguez Ramos 2001).

De la misma manera, otros datos arqueológicos recabados en los sitios Huecoide sugieren que existen disimilitudes importantes entre los conjuntos materiales Huecoide y Saladoide. En cuanto a los objetos como la cerámica, material más estudiado de ambos grupos, se presentan rasgos diferenciales importantes en los dos conjuntos cerámicos del sitio La Hueca (Chanlatte y Narganes 1983: 53).[2] Si bien se registró que 11 de las variables de *manufactura* analizadas por Chanlatte y Narganes coinciden en los dos conjuntos estudiados, existen cuatro variables importantes que no se registran en los materiales Huecoide: a) uso de barro colado, b) superficies muy pulidas y bruñidas, c) vasijas grandes ornamentadas y d) vasijas rehabilitadas después de sufrir desprendimientos o grietas en sus paredes. En el análisis de la *ornamentación* exhibida en la cerámica, se utilizaron trece variables de las cuales ocho coincidieron en ambos conjuntos cerámicos. Las otras cinco variables que no coincidieron son: a) la ausencia de modelado-inciso con engobe rojo en el conjunto Huecoide y su presencia en el Saladoide, b) la presencia de ornamentación incisa rellena de blanco o rosado sin engobe en el conjunto Huecoide y la ausencia del mismo en el Saladoide, c) la ausencia de ornamentación incisa rellena de blanco con engobe rojo en el conjunto Huecoide y su presencia en el Saladoide, d) la ausencia de incisos geométricos con engobe en el conjunto Huecoide y presencia en el Saladoide y e) la ausencia de incisos figurativos sin engobe en el conjunto Huecoide y su presencia en el Saladoide. De las *formas* de las vasijas analizadas, se encontraron que de las cinco variables utilizadas, el conjunto Huecoide mostraba una forma totalmente ausente en el Saladoide: la forma campanular con borde bajo. La cerámica Huecoide de La Hueca se caracteriza por la total ausencia de Blanco sobre Rojo (BsR) y por la concurrente presencia de incisiones modeladas, a veces rellenas de pasta blanca o roja, y la ornamentación Incisa Entrecruzada Zonal (IEZ). La decoración incisa consiste en diseños geométricos entrecruzados, punteados y de "uñas". Las formas de vasijas más comunes son los platos hondos, los platos hemisféricos flexionados de diversos tamaños, las jarras y los burenes (Narganes 1995).

Otras características presentes en la cerámica Huecoide, pero esta vez en Punta Candelero (Rodríguez López 1989a), son el rallado o grabado fino postcocción con diseños geométricos y figurativos, punteados gruesos y finos y también el trazado de líneas entrecortadas. Más de la mitad de los fragmentos cerámicos modelados e incisos analizados corresponden a la típica ornamentación IEZ mientras que un porciento menor de las muestras corresponde a incisiones gruesas que delimitan zonas que no tienen el conocido IEZ en su interior. De las muestras que presentan algún tipo de

decoración, 8% son modelados e incisos que se encuentran en vasijas-efigies zoomorfas, antropomorfas y recipientes inhalatorios. Del total de muestras cerámicas analizadas sólo 3% evidenció algunas de las decoraciones antes mencionadas.

Algunas explicaciones del "problema"

Es interesante dar vista a la variedad de explicaciones que algunos investigadores han aportado a la discusión desde que se revelaron los primeros hallazgos Huecoide de la isla de Vieques, Puerto Rico. Si bien han sido formuladas para intentar manifestar las evidentes diferencias entre los grupos Huecoide y Saladoide, la mayoría de los investigadores han preferido no apartarse de la mecánica cronoespacial aún en vigencia en Las Antillas (Rouse 1982; 1992).

Luego de que los investigadores de Las Antillas fueron confrontados con la evidencia artefactual Huecoide, Irving Rouse (1982), gestor y promotor del marco cronoespacial en referencia, reconoció que existían diferencias entre los conjuntos arqueológicos, aunque no estuvo seguro qué representaban. Su primera explicación fue que el complejo La Hueca era una unidad social, un grupo religioso de los Saladoide. Por otra parte, Louis Allaire (citado en Chanlatte y Narganes 1983), para quien la rica tecnología ornamental en piedra y madre perla del complejo La Hueca (entendido por él como algo *marginal* Saladoide) le sugiere especializaciones artesanales y comercio –así como un interés en lo ceremonial y en diferenciaciones sociales–, argumenta que La Hueca pudo haber pertenecido a un "aspecto" (¿momento, fase?) temprano Saladoide en las islas de Sotavento. Esta postura es parecida a la de Rodríguez (1989a; 1989b), quien argumenta que la cultura material relacionada con el complejo La Hueca en Punta Candelero sugiere más bien una conexión "Incisa Entrecruzada Zonal *Pre-Saladoide*".

Investigadores que han estudiado sitios similares en Las Antillas Menores (e.g., Hope Estate) han ofrecido una explicación alternativa para entender la divergencia arqueológica de la era cerámica temprana (Haviser 1997). "Early Ceramic" representa las cerámicas tempranas sin pintura, particularmente con puntuaciones en zonas. Esta manifestación cerámica corresponde a un grupo horticultor antiguo que proviene probablemente de las Guyanas, tienen orígenes más antiguos que los Saladoide y Huecoide y estaban en una fase de desarrollo transicional entre los niveles arcaicos y cerámicos (Haviser 1997:59).

Posteriormente, Rouse (1989; 1990) propuso tres alternativas para explicar la presencia de esta manifestación cultural. La primera fue que la gente de La Hueca y Hacienda Grande representaban dos diferentes *moieties* (i.e., un mismo grupo subdividido pero complementario). En segundo lugar sugirió que la gente de La Hueca eran un grupo de avanzada que llevaron consigo sus cerámicas favoritas (e.g., IEZ) y más tarde fueron seguidos por los otros inmigrantes que trajeron el resto de cerámicas Saladoide (Hacienda Grande y su característica cerámica BsR). Por último, sugirió que la gente de La Hueca eran especialistas religiosos de los Saladoide, como había expresado ocho años antes. Estos argumentos promovieron la revisión del marco cronoespacial vigente, por lo que las manifestaciones Huecoide y Hacienda Grande (Saladoide temprano) fueron agrupadas como estilos diferentes (estilos plurales) de la serie Saladoide (e.g., *Huecan Saladoid* y *Cedrosan Saladoid*). Desde este punto de vista, las dos manifestaciones emergieron de manera paralela en Puerto Rico y las Islas Vírgenes estadounidenses en la etapa de ocupación agrocerámica más temprana de la era cerámica (Rouse y Alegría 1990).

Varios investigadores, como Peter Roe (1989) y Peter Siegel (1991), han presentado argumentos que de una u otra forma intentan validar lo propuesto por Rouse (*cfr.* 1982; 1989; 1990). Por un lado, Roe (1989; Roe *et al.* 1990) entiende que las manifestaciones artefactuales de La Hueca representan la intrusión de un grupo étnico que fue seguida por la expansión Saladoide desde Suramérica. Roe basa este argumento en la noción de que las cerámicas de La Hueca, aunque están espacialmente segregadas en Vieques, siempre se encuentran asociadas con ocupaciones Hacienda Grande en Puerto Rico (Roe *et al.,* 1990: 348). Por otro lado, Siegel (1991) estima que la manifestación artefactual de La Hueca es el resultado de la *variabilidad funcional* dentro del aspecto Saladoide, más que una diferencia cultural. Como señala Reniel Rodríguez Ramos al respecto (2001: 38), "obviamente estos autores no tenían conocimiento de la falta de asociación de los materiales de La Hueca con el componente Hacienda Grande en Punta Candelero".

Posturas recientes sobre el tema (Allaire 1999) no ocultan las diferencias artefactuales señaladas anteriormente: ausencia total de BsR y la presencia única de IEZ en la cerámica Huecoide; detalles en los motivos y decoraciones de la cerámica Huecoide distintos a la Cedrosan Saladoide (Hacienda Grande); inusuales trabajos de lapidaria hechos con piedras semipreciosas y madre perla en el conjunto La Hueca y pendientes tallados como las "cabeza de aves", que para Allaire parecen ser más pericos que cóndores (Fig. 4.8). En su nueva postura (véase Chanlatte y Narganes 1983), Allaire (1999: 706) se limita a mencionar que:

> otros sitios Cedrosan [Saladoid] tempranos de Las

> Antillas Menores (e.g., Montserrat y Grenada) presentan también evidencias de trabajo en lapidaria, por lo que la situación sugiere la existencia de una red de intercambio temprana a través de las islas que incluía potencialmente a tierra firme y un tanto más allá, al Amazonas (el corchete y la traducción son míos).

Recientemente, dos investigadores han realizado importantes estudios sobre el tema, pero desde el punto de vista de la tecnología lítica en conjuntos Huecoide y Saladoide (Rodríguez Ramos 1999; 2000; 2001; Knippenberg 1999a; 1999b; 1999c). Alternando el análisis de los conjuntos líticos de los sitios La Hueca y Punta Candelero, ambos especialistas aplicaron un método de análisis común que sirvió para desarrollar posteriormente un estudio comparativo entre ambos conjuntos. En este sentido los resultados de las investigaciones aportaron elementos nuevos a la discusión del problema de La Hueca. Si bien los datos obtenidos mostraron semejanzas y diferencias entre los conjuntos estudiados, Rodríguez Ramos (2001) desarrolló una discusión para explicar las diferencias encontradas tomando en cuenta tres posibles mecanismos: 1) que las diferencias fuesen el resultado de diferentes funciones llevadas a cabo por un único grupo de personas (diferencia funcional como apunta Siegel 1991); 2) que hubiese una disponibilidad diferencial en términos de producción, en este caso de recursos de rocas (diferenciación ambiental) o 3) que las diferencias fuesen el resultado de tradiciones culturales diferentes (diferenciación cultural). Luego de haber confrontado los datos con cada uno de los posibles mecanismos anteriormente expuestos, Rodríguez Ramos (2001: 190-191) sugiere que las divergencias encontradas en las estrategias de producción de los dos conjuntos líticos responden a diferentes tradiciones culturales de producción de herramientas de piedra. Concluye entonces, basado en la evidencia lítica y en las estrategias de reducción de las herramientas, que las manifestaciones tecnológicas de La Hueca y la Cedrosan (Saladoid) son el producto de dos entidades culturales distintas. El planteamiento de Rodríguez Ramos, en este sentido, se sostiene en el supuesto de que si dos conjuntos líticos pertenecen a una misma tradición cultural, considerando el aparente grado de desarrollo tecnológico de estos grupos, entonces las estrategias de reducción líticas van a ser similares o por lo menos con ligeras variaciones, algo muy diferente a lo que pudo encontrar en el análisis lítico desarrollado por él.

Aunque otros investigadores han ofrecido su valiosa opinión sobre el problema de La Hueca, sus posturas no son tan diferentes a las expuestas aquí (véanse Durand y Petitjean-Roget 1991; Petersen y Watters 1999; Petitjean-Roget 1995; Righter 1997). Si se retoma el panorama anteriormente expuesto, es de suma importancia notar cómo la mayoría de las explicaciones que se han ofrecido luego de los descubrimientos del complejo La Hueca no profundizan en otros aspectos de interés. Es decir, más allá de dar explicaciones superficiales en torno a las semejanzas o diferencias entre las manifestaciones culturales Huecoide y Saladoide, la mayoría de las posturas han generado más preguntas que respuestas. Es necesario resaltar que algunos de los investigadores que han expresado sus opiniones en torno a este tema, nunca han trabajado de primera mano en sitios Huecoide y, aunque se limitan a proponer explicaciones generales sobre el asunto, las formas de exponer sus argumentos tienden a ser categóricas, resolutivas. Es decir, presentan sus *declaraciones* utilizando un discurso autoritario con el cual se da a entender que después de sus explicaciones no hay nada más que decir al respecto (e.g., Allaire 1999; Siegel 1991).

Figura 4.8 Pendientes-cuentas bimorfas Huecoide (representaciones de aves [evidentemente cóndores machos y hembras] algunas con cabezas humanas en las garras) confeccionadas en jadeíta y serpentinita. Adaptado de Chanlatte, 1984: lámina 22-A.

La configuración del espacio vivido: creación, recreación de lugares y locales

El primer elemento a analizar desde la fenomenología "arqueológica" es la configuración del espacio habitacional entre los Huecoide y los Saladoide en los sitios que se consideran aquí. Como se mencionó en capítulos previos, el *espacio vivido* es definido por los atributos cualitativos de dirección y cercanía, lo que presupone una acumulación de experiencias de vida y de relaciones con otra gente. Esta condición referencial puede determinar la manera en que la gente se relaciona con otra gente y con el espacio. La relacionabilidad de los individuos con el entorno hace posible localizar las acciones e interacciones en el espacio con base en la afinidad que las personas pueden tener hacia ciertos locales y otros entes en el entorno. De este modo la

segregación (disociación) horizontal y vertical evidenciada en los depósitos Huecoide y Saladoide en sitios como La Hueca y Punta Candelero sugiere que ambos grupos vivieron en esos espacios en distintos momentos, independientemente de que hayan coexistido algún tiempo.

Como se puede apreciar en las figuras 4.5 y 4.7, la distribución de los basureros, cada uno relacionado con una con vivienda Huecoide y Saladoide en los sitios en referencia, es variada. En el sitio La Hueca el patrón de distribución de basureros es *relativamente* parecido al patrón denominado comúnmente como herradura (i.e., anillo concéntrico). Entre las diferencias que se pueden percibir en la configuración de ambos asentamientos, se señala que el Saladoide era más extenso y abierto que el Huecoide. Además se puede apreciar también que el segmento intermitente de la configuración Saladoide (lo que se supone es la apertura de la "herradura") se orienta hacia una porción de suaves curvaturas en el cauce del río Urbano (Fig. 4.5). En cambio la configuración Huecoide es menos extendida, pero también más comprimida que la Saladoide, lo que sugiere un patrón más ordenado de distribución de casas. Otro aspecto considerable es que la apertura de la "herradura" Huecoide, si es que se considera un patrón de disposición como ese, se orienta hacia una sección muy abrupta del cauce del río (Fig. 4.5).

Gracias a que en varios de los basureros Huecoide (e.g., ZTB) se pudo registrar que los artefactos de ambos grupos están segregados verticalmente (estratigráficamente), se sabe quiénes llegaron primero al lugar. Los Huecoide, sin ninguna influencia Saladoide en esta región de la isla de Vieques (aunque sí posiblemente de grupos "arcaicos" y/o acerámicos), pudieron determinar por medio de su sistema de valores, qué espacio tenía significados especiales para desarrollar su asentamiento y sus locales. La figuración del entorno de los Huecoide requirió posiblemente de referencias a experiencias previas (e.g., relaciones con lugares-agricultura, lugares-pesca), pero también de los valores simbólicos que pudieron experimentar en el entorno. Si se considera importante que las casas Huecoide en realidad están separadas en dos conjuntos como se aprecia en la figura 4.5 (conjunto norte y conjunto sur), entonces se puede suponer que esto constituye una diferencia que ya no permite hablar propiamente de una configuración de herradura o *anillo concéntrico* del asentamiento Huecoide como otros han señalado (e.g., Chanlatte y Narganes 1983, Rodríguez Ramos 2001). Sobre esto es necesario señalar que uno de los conjuntos (el del extremo norte) registró mayor cantidad y diversidad de objetos simbólicos, cerámicas más refinadas (depósitos "Z" y "ZTB") y las fechas más antiguas de todo el sitio en comparación con los basureros del área sur del asentamiento. Esto parece sugerir que las personas que vivían o controlaban las estructuras que generaron los basureros pudieron producir y controlar también las representaciones simbólicas y religiosas del grupo Huecoide en el sitio La Hueca.

En el caso del sitio Punta Candelero la configuración de los basureros Huecoide y Saladoide (Fig. 4.7) permite ver claras diferencias en cuanto al uso y posible significado del espacio transformado en lugar (i.e., el espacio que ha sido valorado para ubicar las casas). En este caso es importante recordar que los individuos Saladoide de Punta Candelero corresponden a la fase tardía de las cultura Saladoide (estilo Cuevas), a diferencia de la población Hacienda Grande en el sitio La Hueca, que corresponde a la fase temprana de la misma cultura en esta parte de Las Antillas.

La configuración del asentamiento Huecoide es lineal y paralela al antiguo cauce del río Candelero (Figs. 4.6 y 4.7). En cambio, la configuración del asentamiento Saladoide tardío es en forma de herradura o *anillo concéntrico*. La apertura se orienta hacia la antigua desembocadura del río y se mantiene también un eje paralelo con el cauce. Los Huecoide, quienes se establecieron primero que los Saladoide en Punta Candelero según la estratigrafía y la cronología relativa de los materiales arqueológicos (Rodríguez López 1989a), dispusieron de sus casas de manera distinta a los Saladoide de Punta Candelero y a los Huecoide y Saladoide del sitio La Hueca en la isla vecina de Vieques. Es posible que los movimientos e interacciones a través de los entornos de ambas islas haya hecho que los Huecoide de Punta Candelero se relacionaran de manera distinta con este lugar. El movimiento a través de distintos entornos con características variables, más el contacto e interacción con los Saladoide en Vieques y con los grupos acerámicos ya presentes en las islas, pudo influir en la eventual significación e interacción con el lugar y sus distintas cosas.

La configuración del asentamiento Saladoide en Punta Candelero y en muchos otros sitios del mismo grupo, sugiere que existe un patrón casi idéntico de disposición de casas (el de "herradura"), pero posterior a que un espacio ya ha sido concebido como significativo. Es posible que la valoración que los Saladoide hicieron de los espacios y los lugares fue independiente de la valoración que hicieron de los locales (las casas) y su relación con el lugar. La configuración de los asentamientos Saladoide parece mostrar el *axis mundi* del ente cultural que les dio origen. Así, por motivos posiblemente cosmológicos, la valoración de los locales

y las relaciones que pueden existir entre éstos y los individuos con el lugar, permanece *cuasi*-inmutable ante las nuevas experiencias y relaciones que los individuos experimentan por medio del movimiento en los entornos. La elaboración de biografías individuales e interpersonales de los Saladoide tempranos y tardíos, así como las biografías de los locales pueden ser reconstituidas por la experiencia de moverse por distintos entornos (con múltiples componentes, por ejemplo naturales o humanos), pero es posible que las relaciones entre los individuos del grupo y los locales (sus casas) no cambien sustancialmente (i.e., la forma en que los individuos conciben la distribución y la relación con los locales y con otros individuos del grupo). En este sentido, el movimiento a través de diferentes espacios y la selección de nuevos lugares puede entenderse más bien como un cambio de escenario, donde la disposición de los locales y sus actores experimentan y mantienen relaciones similares o poco cambiantes entre sí en tiempo y espacio, sin que ningún agente externo a los individuos o al grupo influya en esa forma de relación con su mundo (la configuración de los componentes del asentamiento [e.g., locales] como elementos del *axis mundi* de los Saladoide antillanos).

Es importante señalar que las cosmologías de muchos grupos de los bosques tropicales amazónicos están influenciadas por ideas de mundos invisibles y paralelos. "Entre los yekuana del alto Orinoco [y entre muchos otros grupos amazónicos como los Yukuna de Colombia], por ejemplo, cada villa es referida como una casa, no es concebida sólo como un universo autocontenido, pero es actualmente construida como una réplica del cosmos" (McEwan 2001: 180; la traducción es mía; ver también van der Hammen 1992). Así, desde esta perspectiva, se puede apreciar que la configuración de las villas Huecoide y Saladoide son diferentes, lo que puede implicar un sistema de valores y creencias divergente entre ambos grupos de pobladores.

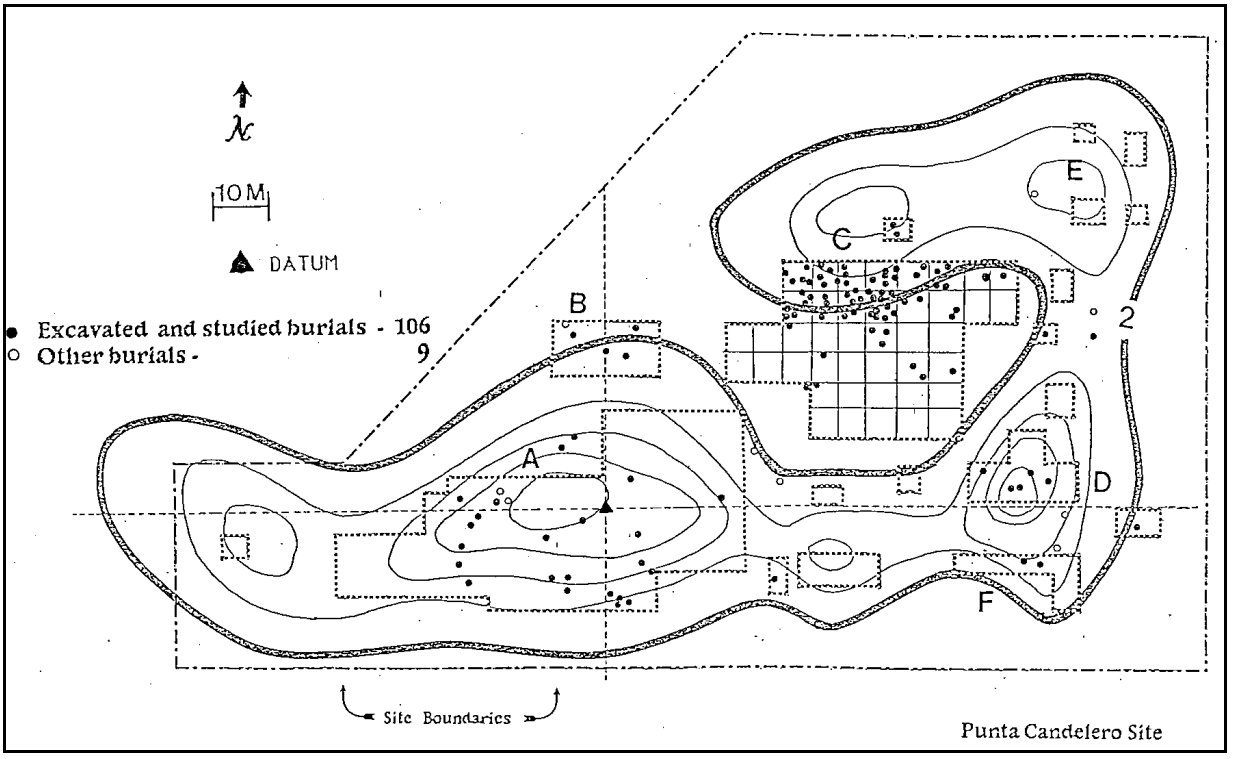


Figura 4.9 Ubicación de enterramientos Saladoide tardío (Cuevas) en Punta Candelero. A, B, C, D, E, y F son depósitos Saladoide (véase también Fig. 4.7) (Adaptado de Rodríguez López 1989a).

El significado de un lugar: la disposición de los muertos

"Los enterramientos humanos asociados con la fase Hacienda Grande [Saladoide temprano] son escasos y [están] esparcidos a través del sitio, mientras que [los] enterramientos individuales o cementerios asociados con la variante *Huecan Saladoid* no han sido encontrados aún" (Rodríguez López, 1997a: 84; los corchetes, la cursiva y la traducción son míos). Se ha querido comenzar el análisis de este aspecto ritual con la anterior cita para poner en perspectiva algunas implicaciones de este aspecto particular. El trato a los muertos es otra línea de análisis que puede ser abordada desde la perspectiva que aquí se esboza. Como bien señala Rodríguez López (1997a), se ha observado que la disposición de los muertos durante la era cerámica temprana (Huecoide y Saladoide) fue variada. Haciendo referencia a los cementerios detectados en ocupaciones posteriores a la Saladoide temprano y Huecoide, Rodríguez López (1997a) manifiesta que los restos humanos de los Saladoide tempranos no estaban dispuestos en un lugar determinado, pero sí esparcidos a través del asentamiento. Esto, en contraposición con los asentamientos Saladoide posteriores, donde sí se ha podido determinar que los espacios centrales, posibles lugares para actividades comunales, fungieron como cementerios dado que la mayoría de los restos esqueléticos fueron dispuestos ahí. Rodríguez López (1997a: 84) menciona que "[los] enterramientos individuales o cementerios asociados con la variante *Huecan Saladoid* no han sido encontrados todavía. Su ausencia puede constituir una notable diferencia entre las fases tempranas y tardías de la cultura Saladoide" (los corchetes y la cursiva son míos).

Haciéndose aquí la salvedad de que Rodríguez López (1989a) ubica a los Huecoide (*Huecan Saladoid*) como una entidad *Pre-Saladoide*, es importante que haya señalado tan notable diferencia ritual. Como se ha manifestado en secciones anteriores, los Saladoide disponían de sus muertos enterrándolos, pero los Huecoide, aunque no se conoce la forma de disponer de sus muertos, no lo hicieron así. Esto permite postular que el espacio y el lugar para disponer de los muertos contiene en este caso un significado diferente entre los Huecoide y Saladoide, lo cual remite a una significación y valoración del espacio de los muertos divergente entre ambos grupos (Fig. 4.9).

El espacio está cargado de significación y simbolismo de acuerdo con las experiencias que han vivido y viven los individuos en los lugares. Los Saladoide tempranos al igual que los tardíos otorgaron, desde esta perspectiva, valor y significación a los lugares mismos donde ubicaron sus locales (viviendas). El simple hecho de ubicar sus viviendas en cierta forma y recrear un espacio central puede estar íntimamente ligado a su cosmología, a su *modelo físico del universo* como lo refiere Siegel (1992). También los Saladoide tempranos disponían de sus muertos en puntos al interior de sus lugares significativos, dentro de las fronteras de sus asentamientos (áreas de habitación). En cierto sentido esto sugiere que los Saladoide, de una forma u otra, reforzaban su relación con el lugar ofreciendo y proyectando hacia la tierra (posiblemente de gran valor simbólico) una unión emocional por medio de un lazo físico. Por lo tanto, se postula que la práctica de enterrar a los muertos en esta y en muchas sociedades igualitarias animistas puede entenderse como una metáfora inspirada en su propia cosmovisión, en su apego al grupo comunal y/o en la cohesión de éste.

El hecho de que los enterramientos humanos Saladoide fueron dispuestos, en su gran mayoría, en el área central de los asentamientos sugiere que la ubicación de enterramientos en espacios centrales pudo haber conjugado una armonía funcional y estructural con los principios cosmológicos que gobernaban las villas (Curet y Oliver, 1998: 230). Como argumentan Curet y Oliver (1998), el área central de los asentamientos Saladoide pudo representar un lugar para la actividad religiosa y el espacio *liminal* donde el mundo de lo vivo puede interactuar con el de lo no vivo. Los ancestros (representados por los restos esqueléticos) y los vivos son el centro del cosmos (el *axis mundi*) en el cual se fundamenta el universo cultural y el orden social.

Los Huecoide, como ya se ha hecho notar, no dispusieron de sus muertos de la misma forma; hasta ahora no existe evidencia alguna de sus prácticas mortuorias. En un sentido simbólico, incluso, se podría argumentar que no se enlazaron con la tierra o no reforzaron la unidad del grupo de la misma forma que los Saladoide. Si bien no llevaron a cabo esta práctica de manera idéntica a los Saladoide, sí pudieron actuar por medio de otras estrategias para lograr el mismo fin. Es decir, pudieron incinerar a sus muertos y esparcirlos en lugares significativos para ellos, pudieron también depositarlos en el mar, en el río o entre las ramas de los árboles como se ha documentado en algunos grupos indígenas amazónicos (e.g., los yanomami) (Guapindaia 2001: 167). Aunque algunos investigadores como Oliver (1999) han sugerido la posibilidad de que la ausencia de restos humanos Huecoide puede deberse a errores de muestreo, la realidad actual es que no se ha encontrado ningún enterramiento de ellos a pesar de que Chanlatte y Narganes (Chanlatte: comunicación personal, 2001) han muestreado sistemáticamente gran parte del terreno donde se encuentra el sitio La Hueca y a pesar de que Rodríguez López (1989a) ha excavado más de dos

terceras partes del sitio. Sin entrar en detalles repetitivos es evidente que la relación de los Huecoide con los lugares adjudicados aquí como importantes para ellos, fue significativamente diferente a las prácticas Saladoide desde el punto de vista que se ha considerado en esta sección.

Los objetos creados: objetos símbolo y objetos fetiche

Como *objetos símbolo* o simbólicos se toma el ejemplo de la lapidaria relacionada con ambos conjuntos, aunque es importante señalar que existen objetos con cualidades simbólicas en otras categorías de materiales como la cerámica, la concha y el hueso. En la lapidaria de los Huecoide y Saladoide existen aparentes semejanzas, pero también diferencias contrastantes. De las 14 categorías analizadas en artefactos del sitio La Hueca, en Vieques, cinco de ellas han sido atribuidas exclusivamente a los Huecoide (Narganes 1995). Es interesante saber que las otras categorías analizadas se encuentran en ambos componentes y que la materia prima empleada para la confección de estos artefactos son similares. Entonces, ¿por qué los Huecoide, estando insertados en el mismo entorno que los Saladoide, o teniendo acceso a los mismos recursos que los Saladoide, produjeron objetos de lapidaria distintos, pero sobre todo iconográficamente diferentes a los Saladoide? En el caso Huecoide es necesario señalar la posibilidad de que mantuvieran alguna red de intercambio de materias antillanas y suramericanas para obtener las piedras semipreciosas que se utilizaban. También se han documentado restos de taller en sitios como La Hueca y Punta Candelero donde se han podido trazar los procesos estructurados para la elaboración de los mencionados artefactos que no se encuentran en los sitios Saladoide (Rodríguez Ramos 2001). La lapidaria típicamente Huecoide consiste en: a) pendientes y/o cuentas en forma de ranas, b) pendientes y/o cuentas con formas de lagarto, c) pendientes y/o cuentas zoomorfas, d) pendientes ornitomorfos (principalmente cóndores) y e) pendientes cefalomorfos (cabezas humanas estilizadas). Las semejanzas registradas en las otras categorías analizadas de los materiales del sitio La Hueca (de contextos Huecoide y Saladoide) hacen referencia a una posible utilización común de redes de intercambio regional o a que los Huecoide fueron, en Las Antillas, los productores y comerciantes de algunas de las materias primas y/o artefactos ya acabados. Esto último es posible considerando que los Huecoide se establecieron primero que los Saladoide en el norte de la región (e.g., Hope Estate, *ca.* 550-300 a.C.) y por lo tanto pudieron proporcionar a los nuevos inmigrantes materia prima o artefactos ya conocidos, valorados y resignificados por los Saladoide a partir de las posibles interacciones previas que pudieron desarrollar con los Huecoide.

Así como en el caso de las cerámicas, ambos grupos tuvieron acceso a los mismos recursos de las islas y posiblemente a las mismas redes de intercambio que les proporcionó materia prima para elaborar el espectro de lapidaria que hasta ahora se ha registrado. El producto final de los Huecoide fue la elaboración de algunos artefactos similares a los Saladoide, así como artefactos significativos con representaciones totalmente diferentes. Fuera de las coincidencias señaladas en la lapidaria de ambos conjuntos, los Huecoide confeccionaron artefactos únicos que representaban importantes elementos simbólicos –animales y personas– (véase Fig 4.8). Es de suponer que la cosmovisión de los Huecoide, enraizada en sus relaciones y experiencias con el mundo circundante, era diferente a la Saladoide. Más aún, esas relaciones que generaron una visión y posición ante un mundo particular, ubica a los individuos Huecoide frente a un entorno lejano, extra-antillano, ya que por ejemplo la presencia de los cóndores (machos y hembras) sosteniendo cabezas humanas con sus garras implica la experiencia de haber tenido contacto (mítico o real) con estas aves en algún punto de la geografía americana.

Desde este punto de vista, se representa en el entorno antillano a un *ente* (y una relación física o emocional: lo humano-lo animal) que está ausente, pero que es importante figurar en los nuevos espacios insulares. El recuerdo de que dos entes significativos para el grupo (i.e., el humano y el cóndor) coexistieron en otros entornos (fuera de las Las Antillas) prevalece en la estructura cultural que vive tal experiencia. Más que una elaboración artesanal, la lapidaria Huecoide, a diferencia de la Saladoide, se entiende como una alegoría en la que el reconocimiento del *ser* (representado por la cabeza humana) ante lo distinto (el *ser con* el cóndor) y la relación de estas dos entidades, se basa en la experiencia del *ser en el mundo* que permite la indagación y construcción de referencias, significados o metáforas (e.g., la elaboración del objeto mismo).

La referencia, la memoria y un sistema de valores previamente establecido estimuló que los Huecoide elaboraran símbolos con el fin de evocar relaciones significativas ocurridas en el sendero de sus propias experiencias, previas o contemporáneas. Los símbolos en este caso figuran como signos de reconocimiento, esto es, se construyen relaciones entre objetos o entre seres y objetos, así como ocurre en la lengua con los sonidos (Augé 1998: 34). En este sentido, "símbolo" puede entenderse como una relación recíproca entre dos seres, entre dos objetos o un ser y un objeto en el sentido más amplio de cualquiera de estas realidades, donde los elementos en cuestión se complementan recíprocamente. Por lo tanto hay que considerar que los símbolos que están representados en los objetos "cóndores-cabeza"

pueden estar vinculados con otros objetos simbólicos, comprendidos al estar unidos los elementos antes mencionados. Desde esta perspectiva, "todo objeto simbólico es instrumento de comunicación, medio de comunicación, pero toda comunicación está orientada y sólo se efectúa al término de una práctica social" (Augé 1998:46).

Otros elementos relacionados con las manifestaciones cosmológicas de los grupos Huecoide y Saladoide son un interesante tema de análisis; se utiliza aquí al cemí (la representación de deidades) como ejemplo de *objeto fetiche*. En cuanto al cemiísmo o culto a los seres y/o deidades representados principalmente en piedra y caracol, se señaló que esta práctica aparentemente fue realizada de manera consistente por los Saladoide tempranos y tardíos. Así lo demuestra la presencia de cemís (también conocidos como trigonolitos) hechos principalmente de caracol y piedra en la mayoría de contextos Saladoide de Las Antillas. Esta fue una práctica de larga duración, la cual se extendió hasta el momento de contacto indoeuropeo (*ca*. 1500 d.C.), haciéndose más sofisticada en cuanto a su elaboración y representatividad. Esto es, de pequeños trigonolitos sencillos hechos principalmente en piedra y caracol en contextos Saladoide –en los cuales se proyectaban muy pocos o ningún motivo o decoración– en sitios arqueológicos tardíos (cercanos al periodo de contacto idnoeuropeo) se encuentran gran cantidad y diversidad de éstos que varían considerablemente en tamaño y que fueron confeccionados en distintos materiales como caracoles, rocas, huesos, maderas, fibras de algodón o combinados (e.g., rocas con incrustaciones de concha o hueso). Estos cemís poseen una gran variedad de motivos que representan formas humanas, animales y geográficas (montañas) así como combinadas (Fig. 4.10).

El cemiísmo como aconteció en la cultura Saladoide, no existe entre los Huecoide como señala Rouse (1992). Este importante aspecto religioso que se manifiesta en casi todos los asentamientos Saladoide deja al descubierto un importante asunto: si los Huecoide no practicaban lo que se define como cemiísmo, ¿cuáles y cómo eran sus expresiones religiosas, aparentemente diferentes a la Saladoide? Sobre este asunto se debe recordar que algunos investigadores (e.g., Rouse 1982; 1990) han argumentado que los Huecoide, considerados como una entidad social al interior de la cultura Saladoide, pudieron ser un grupo de especialistas religiosos. Si los Huecoide y Saladoide eran *entes* sociales de una misma cultura, organizada en ese momento como una sociedad *igualitaria*, ¿qué elementos religiosos de los especialistas Huecoide fueron retomados en todos los asentamientos Saladoide contemporáneos a los asentamientos Huecoide? Si existen estos elementos, entonces deben ser constantes y fácilmente reconocibles en gran cantidad de asentamientos de la era cerámica temprana, dadas las condiciones inherentes a las formas comunales de organización *igualitaria*.

Figura 4.10 ***a***, trigonolitos o cemís de concha (Saladoide, Sitio Sorcé/La Hueca, escala gráfica=10cm); ***b***, cemí antropomorfo de piedra (Chican Ostionoid -"Taíno", San Pedro de Macorís, Rep. Dominicana, dimensiones=18 x 23cm); ***c***, cemí de madera (Chican Ostionoid - "Taino", dimensiones=96 x 30cm); ***d***, cemí antropomorfo de algodón (Chican Ostionoid - "Taíno", dimensiones=75cm alto). El cemí de algodón contiene en su interior los restos esqueléticos de un individuo humano, que remite a la práctica de "fetichismo" (Augé 1998) entre los indígenas antillanos del periodo de contacto. (*a*, cemís Saladoide: Chanlatte y Narganes 1983; *b*, cemí antropomorfo en piedra: Colección del Museo del Hombre Dominicano, Foto de Lourdes Almeida [México]; *c*, cemí de madera: ?, República Dominicana; *d*, cemí antropomorfo de algodón: Museo di Antropologia e di Etnografia de l'Università di Torino, Turín, Italia, Foto de Cristina Marinelli).

Otros artefactos, como algunos pendientes-cuentas tallados en piedras semipreciosas (e.g., los cóndores) y ciertas características cerámicas (i.e., IEZ, apéndices modelados de animales), son los únicos que pueden poseer ciertos elementos parecidos entre ambos grupos. Los Saladoide poseían representaciones animales modeladas como apéndices en sus cerámicas (e.g., ¿perros?) con elementos muy parecidos a los apéndices modelados Huecoide. Este elemento podría ser indicativo de alguna transacción de objetos o representaciones simbólicas relacionadas con prácticas religiosas, pero también puede ser el producto de transacciones económicas comunes. Infortunadamente, por falta de estudios profundos sobre sus posibles

significados en contextos arqueológicos específicos, no es posible ver de manera clara algún tipo de transacción religiosa entre los grupos en cuestión (véase Roe 1993 para otro punto de vista). Debido a la poca información con la que se cuenta hasta este momento, sólo resta mencionar que es necesario tener presente que los Huecoide, por medio de los cóndores y otros artefactos similares, y quizás por medio de los motivos tallados o modelados en sus cerámicas, manejaron representaciones simbólicas que pudieron hacer referencia a la relación entre objetos –o entre seres y objetos– como se mencionó anteriormente. En cambio los Saladoide posiblemente trataron a los cemís o trigonolitos como a la presencia real de un ser actual, irreductible a su manifestación (Augé 1998: 34), en vista de la importancia que se sabe tenían estos objetos en el panteón Taíno de la época de contacto indoeuropeo (*ca*. 1492-1493).

De esta manera, se sugiere que los Huecoide manejaron un espectro variado de objetos simbólicos (que representaba y materializaba algo, una relación de *entes*) muy poco similar al de los Saladoide y con la notable diferencia de que los primeros poseían importantes objetos simbólicos (confeccionados con piedras de difícil acceso) que hacían referencia a relaciones entre *entes* humanos y naturales (y posiblemente a lo que representaban la unión de los dos elementos). El objeto simbólico o el símbolo es a la vez materia, expresión y condición de una relación (Augé 1998: 137). Por otra parte los Saladoide, aunque contaron con muy pocos objetos simbólicos parecidos a los Huecoide (e.g., apéndices modelados cerámicos, lapidaria), tuvieron exclusivamente lo que aquí se denomina *objetos fetiche* como los cemís, esto es, "objetos en los que se acumulan, en una forma alusiva o metonímicamente corporal, [otros] objetos que van desde la materia bruta a la materia muerta: tierra, piedras, conchillas, plantas, excrementos, sangre, cadáveres" (Augé 1998: 106).

Si el cemiísmo fue llevado y practicado en Las Antillas únicamente por los Saladoide durante la era cerámica temprana, entonces se puede entender que la iconografía Huecoide y su simbología era radicalmente diferente a las representaciones simbólicas Saladoide. A este respecto, nótese que la materia, la identidad y la relación son la base de todo dispositivo simbólico (i.e., en el *objeto símbolo* y en el *objeto fetiche*). El cuerpo, la ubicación de éste y sus acciones ante el mundo circundante (el entorno) –donde se experimenta y se establecen relaciones que van cargando de significados a las "cosas"– es el motor que genera sentidos y emociones que luego son representadas y figuradas de acuerdo con un *ente* sistémico: la cultura. Si dos entidades culturales son diferentes entonces practican, relacionan y representan (materialmente) de manera distinta sus experiencias con el mundo, específicamente con sus *entes* sobrenaturales.

Los objetos creados: cerámica y lítica

Se pudo apreciar anteriormente que entre los conjuntos cerámicos existen semejanzas y diferencias. En cuanto a la cerámica, en principio ambos grupos pudieron acceder a fuentes isleñas de materia prima para producirla. Los recipientes y vasijas cerámicas de ambos conjuntos eran confeccionados y utilizados para desarrollar determinadas actividades individuales o grupales, rituales o cotidianas. La producción de estos artefactos parece haber consistido en la aplicación de la misma técnica general en ambos conjuntos cerámicos (i.e., el enrollado), pero el acabado y la decoración de estos artefactos fue cualitativamente distinta. En este caso, ¿qué pudo haber influido para que el producto cerámico final fuera distinto en ambos grupos de individuos? En cada una de las etapas o procesos antes mencionados, los individuos que constituían a los grupos en cuestión pudieron interpretar de manera divergente las distintas experiencias con el entorno (en el sentido explicado en secciones anteriores). El contacto con otros individuos, el descubrimiento y significación de nuevos espacios de acción y la configuración de nuevas experiencias con el entorno permitió a ambos grupos seleccionar los lugares donde asentarse y obtener recursos materiales y dónde, cuáles o cómo celebrar rituales o actividades cotidianas. Ambos grupos, en términos puramente ecológicos, tenían acceso a los mismos recursos y también posiblemente a redes de intercambio similares. Pero en la etapa final de la producción cerámica, ambos grupos desarrollaron estrategias divergentes para elaborar motivos o decoraciones en la cerámica y ésto, en términos estrictamente biográficos, puede entenderse como el otorgamiento de una significación diferencial de los objetos en sí (Fig. 4.11). Es decir, a pesar que los objetos son cerámicos –que la materia prima pudo ser obtenida quizás en los mismos lugares, que fueron producidos utilizando algunas técnicas de fabricación similares–, la intención, desde el inicio, pudo ser la de producir artefactos con cualidades específicas que tuvieran una estrecha relación con el significado original (previo una "preformación ideacional" de los objetos) que los artefactos tenían para quienes los produjeron.

Figura 4.11a Ejemplos de recipientes cerámicos Huecoide.

Fig. 4.11b Recipientes Saladoide temprano (Hacienda Grande). Nótense en la muestra las diferencias en el aspecto decorativo y en las representaciones plasmadas. Huecoides (4.11a) = incisiones zonales sin pintura y representaciones de fauna; Saladoides (4.11b) = delimitaciones zonales con pintura y representaciones de seres humanos y flora (todas las fotografías son de Chanlatte 1984).

Precisamente, el significado previo (la preformación ideacional del objeto) que quizás tuvieron estos artefactos pudo estimular que las estrategias y distintas etapas de desarrollo en la producción de los mismos fueran estructuradas con base en referencias o biografías personales o colectivas (i.e., lo que representan otros lugares donde han producido cerámicas, las formas simbólicas que ya conocen y se quieren o no generar en el nuevo contexto, etcétera). Esto es, por ejemplo, determinar qué lugares poseen buena o mala arcilla, qué tipo de arcilla es más importante para determinada finalidad, qué estrategia de producción es más importante o efectiva para dar el significado que se quiere al artefacto y qué motivos o decoraciones van a referirse mejor al significado que se quiere otorgar al artefacto en determinada actividad o para el grupo social.

La comunidad Huecoide, a diferencia de la Saladoide en el caso particular del sitio La Hueca, no utilizó barro colado para confeccionar sus recipientes, no generó superficies pulidas o bruñidas, no utilizó pintura BsR, no reutilizó recipientes quebrados y no creó vasijas ornamentadas de grandes dimensiones. Independientemente de que el espectro de vasijas Huecoide y Saladoide significaran para ambos grupos exactamente lo mismo, o que hayan sido producidas con el mismo propósito, el proceso de crearlas para dar ese significado o para cumplir con ese propósito fue diferente como consecuencia de contar con un conjunto de valores distinto al relacionarse en el mundo o con el entorno (y todo lo que esto implica). Aunque aquí no se hace un análisis detallado de las decoraciones y representaciones iconográficas en las cerámicas de ambos grupos, es importante señalar que los elementos iconográficos en particular pudieron ser utilizados para expresar ideas culturales y mostrar la forma en que los Huecoides y Saladoides representaban su comprensión del mundo, como ha sido el caso en algunos grupos amazónicos (véase Gomes 2001; McEwan 2001; Schaan 2001; Van Velthem 2001).

Las herramientas líticas, por su parte, son objetos culturalmente creados en los que se puede apreciar cómo los grupos estudiados se relacionaron y experimentaron con el entorno. Figurar (imaginar) los tipos de artefactos que se quieren elaborar (e.g., hachas, morteros), organizar estrategias para acceder a las materias primas (e.g., a través de la localización de yacimientos naturales o de la integración en redes de intercambio), referirse a lugares y locales de manufactura previos para determinar en qué áreas del asentamiento u otros lugares se pueden producir los artefactos, aplicar técnicas de manufactura dependiendo de la materia prima que se trabaja o del objeto que se va a producir y por último desarrollar las terminaciones del artefacto con base en el valor simbólico o en la actividad en que se va a utilizar, son elementos que necesariamente están determinados por el ente cultural, es decir, por la ubicación que hace el grupo de sí mismo ante el entorno y también por la referencia y la biografía preestablecida de los individuos (de la estructura comunitaria) y de otros entes que conforman el entorno, los espacios y los lugares de acción.

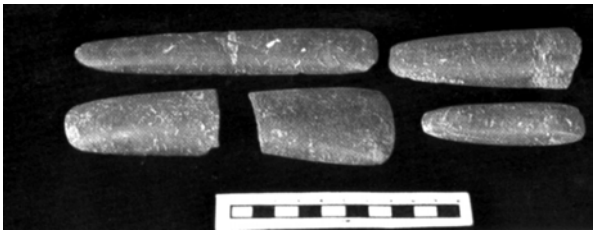
Todas las actividades antes mencionadas se experimentan en una constante relación dialéctica con el entorno. Recordemos que los grupos humanos que estudiamos migraron desde Suramérica hacia Las Antillas, desde entornos donde existían lugares especiales, con valores implantados y hasta mitificados, hacia espacios desconocidos. En este sentido el primer paso debió ser ubicarse ante el nuevo entorno con todo el bagaje acumulado de experiencias, para así iniciar un enfrentamiento menos hostil y enajenante con los nuevos espacios (Certeau 1984). Posicionarse de esta manera ante un nuevo medio facilita la ejecución de acciones conocidas y la reestructuración de los sistemas de valores que hacen posible comprender los nuevos espacios, lugares y sus "cosas". Estas elaboraciones o

reestructuraciones inciden a su vez en la propia estructura social que, a través de distintos ámbitos (e.g., rituales, simbólicos y cotidianos), puede amoldarse a nuevas condiciones de vida.

El encontrar un lugar de materia prima o el acceder a alguna red de intercambio depende de cuán familiarizados estén los individuos con el entorno. Las relaciones con otros individuos, ya establecidos en las islas, al igual que el conocimiento adquirido por experiencias previas, permitió que grupos como los Huecoides accedieran y dieran valor a los lugares donde se encontraban los recursos que requerían para elaborar los artefactos que, en el nuevo contexto, se suponían como necesarios. La ubicación de lugares para desarrollar la actividad de producir el artefacto depende también de cómo los individuos entienden el nuevo espacio o lugar por medio de referencias a ideas y conocimientos previos. El ubicarse "cerca o lejos" de los locales (e.g., de las viviendas, de los lugares religiosos), del asentamiento (i.e., un lugar), del yacimiento de materia prima o del punto de intercambio (otro lugar) por ejemplo, se interconecta con varios elementos decisionales en los que interceden claramente el conjunto de procesos ya mencionados: memoria, relación, estructura social. Así, con este conjunto de herramientas el individuo o el grupo se posiciona y otorga valores a la actividad de producir respecto al significado o importancia (e.g., reproducción biológica y/o cultural) que tiene esto para el grupo. El conjunto de experiencias antes mencionado constituye el eje central para la construcción o rememoración de biografías de los artefactos, de los locales, de los lugares, de los individuos y del propio ente cultural.

Igualmente, las técnicas que se utilizan para elaborar un artefacto lítico están íntimamente relacionadas con el ente cultural como resultado de acciones previas que han permitido valorar un proceso de creación de las cosas. Como varios arqueólogos han señalado (Rodríguez Ramos 2001; Walker 1997), las técnicas de manufactura de los artefactos líticos, a diferencia de otras actividades de producción, tienden a permanecer estables por mucho tiempo. En este sentido, si los Huecoide y los Saladoide fueron miembros de una misma entidad cultural, las técnicas de manufactura –que son elaboradas con base en referencias y experiencias pasadas que luego se arraigan en la estructura social– debieron ser las mismas o por lo menos pudieron existir ligeras diferencias. En cambio, y como eficazmente muestra Rodríguez Ramos (2001) para el caso Huecoide, las técnicas empleadas en el proceso de elaborar un artefacto lítico –por ejemplo, las hachas que se hacen con un mismo propósito (tirar o cortar árboles) en ambos grupos– son significativamente diferentes a las hachas Saladoide. Esto es así, desde el momento de acceder a las materias primas, pero también durante la trayectoria posterior que culmina con la obtención del artefacto acabado (Fig. 4.12).

a)



b)

Figura 4.12 a) Hachas Huecoide (entre 13.5 y 14.3 cm de alto); y b) Saladoide (escala gráfica=10cm). Las hachas Huecoide son del tipo petaloide o bi-convexas, en cambio las hachas Saladoide son mayormente del tipo "plano-convexas". Fotografías de Chanlatte, 1984 y Chanlatte y Narganes, 2005.

Consideraciones finales

Por lo que se ha expuesto y razonado en esta última sección del capítulo, es necesario precisar que ni el enfoque que se ha discutido, ni el ejercicio que se ha realizado, pretende mostrar una única interpretación de los fenómenos que se estudian; en cambio sí se han intentado analizar y comprender algunos aspectos que constantemente fueron descuidados por paradigmas anteriores. El enfoque fenomenológico en arqueología no se presenta como una nueva alternativa que reemplaza lo existente, aunque sí como un enfoque que permite profundizar en lo que hasta hace poco fue superficialmente atendido en los análisis del "espacio geométrico".

No se hace aquí un sumario de lo que se considera o no importante del enfoque fenomenológico en arqueología; otros han estado reflexionando al respecto (Hodder 1999; Layton y Ucko 1999; Meskell 1996). Sobre este aspecto ya se expusieron, en el capítulo 1, algunos de los puntos más relevantes de este enfoque para la arqueología que se intenta practicar con esta investigación, pero sobre todo para el fenómeno arqueológico antillano que se ha pretendido analizar y

comprender. Es sobre este último asunto que interesa hacer una recapitulación, ya que a pesar de los años algunos de los más influyentes investigadores caribeñistas (e.g., Allaire 1999; Rouse 1992 y algunos de sus seguidores) se esfuerzan por no discutir con más claros elementos esta materia. Cabe mencionar que en la investigación arqueológica antillana se sabe que si se obtienen datos más refinados que establezcan que los Huecoide y Saladoide son entidades culturales diferentes, el marco cronológico-espacial y cultural en vigencia (principalmente el propuesto por Rouse 1952; 1992) tendrá que ser revisado en su totalidad. Ya no funcionaría para interpretar los procesos posteriores a la era cerámica temprana (i.e., periodo II-a/b o agroalfareros I y II) que desembocaron en la consolidación de nuevas entidades culturales complejas, documentadas por los cronistas europeos del periodo de contacto.

Se presentaron las reflexiones y aportaciones que han desarrollado algunos investigadores de Las Antillas sobre el fenómeno arqueológico La Hueca. Más que tratar de explicar el por qué y el cómo de las semejanzas y diferencias entre los grupos agroceramistas tempranos de Las Antillas, se han limitado casi siempre a proponer explicaciones en función de un modelo cronotemporal, taxonómico y modal. Luego de que Rouse (1952) propusiera su modelo para Las Antillas, agregó otros conceptos como los de "esferas de interacción" y "zonas de contacto", conocidas también como fronteras (véanse Rouse 1989; 1992). En la mayoría de los casos estos nuevos conceptos fueron y siguen siendo utilizados para trazar relaciones modales entre cerámicas, más que entre individuos y grupos. Los individuos y sus estrategias conscientes e inconscientes de figurar y aprehender el mundo no son concebidas como importantes en este modelo, o por lo menos no son trascendentales. Así lo muestran muchas investigaciones (e.g., Petersen y Watters 1999; Righter 1997), no todas, que pretenden explicar los procesos culturales antillanos como si siempre fuesen mecánicos y predecibles.

Por más detallistas y vanguardistas que puedan ser las investigaciones arqueológicas de Las Antillas, no se podrá conocer mucho más de la *era precolombina* (desde sus primeros pobladores acerámicos hasta los últimos pueblos que sobrevivieron algunos años después del periodo de contacto indoespañol) si se parte de principios incompletos acerca de lo que se concibe como cultura (e.g., *cultura arqueológica*). La cultura y sus múltiples manifestaciones en cualquier momento de la historia y espacialidad humana es algo más complejo que los elementos materiales que la constituyen, que nosotros tradicionalmente describimos por separado y que a veces pueden comprenderse a partir de nuestras propias abstracciones. En este sentido la cultura es todo lo que un ente humano (social) puede crear, experimentar, actuar, compartir o resguardar con otros y con el entorno. De esta manera, y como resultado de múltiples interacciones de distinta naturaleza, la cultura produce y revitaliza lo que se puede denominar "filtros culturales fluctuantes" en los entes humanos, mismos que a su vez son conformados por las experiencias particulares o comunes de los individuos que constituyen un grupo social o cultural. Las experiencias humanas en conjunto permiten pues, una ubicación y revaloración continua de los humanos ante lo otro y con lo otro como consecuencia de las relaciones dialécticas y constantes que ocurren entre los elementos que conforman los entornos (que como se mostró, no son sólo naturales).

No se crean cosas con significados por acto de magia o porque se necesitan crear para sobrevivir como entes biológicos; se crea, se actúa y se evoluciona junto con lo intracircunmundano (el entorno) porque se dan posicionamientos constantes ante el mundo, mismos que a su vez estimulan la creación o reconstitución de los significados y valores de las distintas experiencias con el entorno y las cosas. En este sentido se puede retomar lo planteado a lo largo de la última parte de este trabajo, reconociendo que más allá de las formas "mecánicas" en que la cultura puede operar, existen procesos humanos que no se muestran ante los investigadores tal y como son.

Existencia, relación, significación, referencia, memoria (recuerdos) y percepción/experiencia fueron conceptos constantes en el discurso argumentativo que aquí se ha desarrollado. Son también conceptos que poco se utilizan en arqueología porque en primera instancia parece que atentan contra el discurso científico que la misma disciplina se ha forjado a lo largo de los años. Precisamente esas palabras y lo que cada una de ellas implican, van más allá de la mera descripción que se puede hacer acerca de las cualidades culturales de uno u otro grupo humano. En principio, cada uno de esos conceptos ayudan a entender qué tuvo que ocurrir primero en el desarrollo de las relaciones humanas con las "cosas" del entorno y qué, en consecuencia, pudo esto producir. Para que hubiese mitos, cosmovisiones, símbolos, ritos y cultura material en general primero tuvo que suceder una serie de acciones complejas entre el *ser*, el *ser-en-sí-mismo* (el reconocimiento del propio cuerpo), el *ser ahí* y el *ser en el mundo*; relaciones que hicieron posible el otorgamiento de significados y valores a los *entes* (a lo intracircunmundano) en general. Luego de eso, dentro de las relaciones entre *entes* humanos (e.g., dentro o entre grupos de parentesco), fue posible la convergencia y divergencia de ideas que pudo estimular la creación de biografías de individuos, de grupos, de lugares y de los demás *entes* (e.g., "cosas") con los que se interactuó por medio de percepciones y

experiencias (que estimulan la acumulación de conocimientos). Ya en este punto se puede decir que:

> la cosmovisión, con su conjunto de elementos más resistentes [aunque no inmutables] al cambio [i.e., *el núcleo duro*], tiene su fuente principal en las actividades cotidianas y diversificadas de todos los miembros de una colectividad que, en su manejo de la naturaleza y en su trato social, integran representaciones colectivas y crean pautas de conducta en los diferentes ámbitos de acción (López Austin 2001:62; los corchetes son míos).

Entonces, además de aspirar a contar y descifrar cosmovisiones, ideologías o eventos económicos de las sociedades que ya no existen, es necesario procurar entender los procesos, o por lo menos los principios de tales procesos, que permitieron la creación y el desarrollo de los significados y valores de las "cosas" que luego se representaron mediante mitos, ritos, símbolos y también en el acontecer cotidiano (i.e., en las representaciones sociales cotidianas). Eso es lo que se ha tratado de mostrar en esta sección del trabajo.

Hay que aclarar que este ejercicio no es un análisis fenomenológico detallado de la cultura material ni de los espacios y lugares que se han mencionado en el contexto de los grupos humanos Huecoide y Saladoide. Sólo se estudiaron algunos elementos culturales que reflejan la existencia y acción de dos grupos humanos que vivieron en dos villas indígenas Huecoide y dos más Saladoide durante un periodo particular de la historia antigua del actual territorio puertorriqueño. Con todo, sí ha sido posible ver, de forma general, que este tipo de análisis tiene gran potencial para estudiar detalladamente cada uno de los elementos que se discutieron. Como es conocido, gran parte de las culturas de bosque tropical (e.g., en el Amazonas) han mantenido una relación dinámica con el mundo material y natural de sus entornos (véase a van der Hammen 1992). La complejidad de esas relaciones han podido ser identificadas, tanto en la cultura material como en la configuración de los espacios y lugares que habitan (véase e.g., Guapindaia 2001; van Velthem 2001). En este sentido, el proceso de humanización es fundamental en cada actividad material ya que remite a eventos relacionales que pueden estar arraigados en concepciones míticas acerca de la comprensión del mundo y de las cosas.

Desde esta perspectiva, la aparente diferenciación biográfica de los locales y lugares de los Huecoide y Saladoide, de los objetos símbolo y fetiche, de los artefactos de uso cotidiano y herramientas, alude a biografías personales e interpersonales –a estructuras socioculturales y organizativas– distintas entre estos grupos humanos. Las cualidades biográficas diferenciales remiten, de esta suerte, a cosmovisiones distintas que debieron ser el producto de divergencias culturales entre ambas entidades. Si bien ambos grupos o algunos de sus integrantes migraron desde varios puntos del continente suramericano hacia Las Antillas hace aproximadamente 2500 años, ejercieron mecanismos de interacción diferentes en los entornos isleños como resultado de experiencias de vida divergentes en sus lugares de origen y en su movimiento por distintos lugares. El movimiento a través del espacio, según Certeau (1984), permite la construcción de historias del espacio o formas narrativas de comprensión. Esto implica una continua presencia de experiencias previas en contextos presentes. El conocimiento del espacio requiere del acoplamiento de una memoria de tiempo acumulado para superar un encuentro inicialmente hostil y enajenante con un nuevo lugar.

La selección de lugares para establecer los asentamientos, la disposición de las viviendas, la preferencia de lugares para disponer de los muertos, la elección de materias primas y las distintas trayectorias envueltas en los procesos de elaboración de los objetos, son procesos que están íntimamente vinculados con la figuración de los entornos y con las experiencias acumuladas durante procesos de interacción previos y contemporáneos. Por lo tanto, las formas y las cualidades de las interacciones que resultaron de las experiencias aglomeradas, así como las nuevas relaciones y experiencias acaecidas en los lugares antillanos que se están estudiado, permitió a ambos grupos construir, reconstituir o resguardar ciertos elementos importantes de las biografías personales o grupales, de los locales, de los lugares y también de la cultura material y de otros elementos naturales en el entorno. Con el análisis que se ha desarrollado en esta sección, es notorio que los Huecoide y los Saladoide plasmaron, en los registros arqueológicos construidos que hoy se estudian, sellos distintivos que, por una parte, los une como entes interrelacionados en espacios de interacción previos y contemporáneos, pero por otra parte, los distingue como entes culturales con experiencias y visiones del mundo evidentemente diferentes. Futuras investigaciones fenomenológicas detalladas acerca de cada uno de los elementos culturales que aquí fueron considerados, podrán enriquecer el conocimiento que hasta ahora se tiene acerca de las relaciones entre estos grupos con sus entornos, con sus objetos y con las cosas naturales-culturales que hicieron frente en los milenarios espacios y lugares de acción antillanos.

Notas del Capítulo 4

1. La palabra huracán proviene de la voz arawaka insular *huracán*, con la cual los indígenas Taíno de la Española (*ca*.1492-1521) denominaban al fenómeno atmosférico que ya conocemos.

2. Véanse algunos objetos cerámicos en las próximas secciones de este capítulo.

Capítulo 5 El enfoque metodológico

En el primer capítulo de este libro se expusieron tanto el problema arqueológico concreto de interés para la investigación como el marco referencial que se utiliza en la dilucidación de ese y otros aspectos. Se mostraron también las presunciones o *hipótesis* que pretenden ser contrastadas con los datos que surjan de esta investigación y con los cuales se intenta contribuir al mejor entendimiento de las estrategias relacionales y adaptativas de los grupos Huecoide en Las Antillas nororientales. De la misma manera, en los subsiguientes capítulos se revisaron los marcos cronoculturales comúnmente utilizados para situar las cambiantes manifestaciones socioculturales de la región. Se desprende claramente de los marcos antes mencionados que las posibles interacciones entre grupos humanos y plantas a lo largo de la historia precolombina antillana fueron importantes para la construcción de los esquemas explicativos existentes, dado que las estrategias de subsistencia en general han sido determinantes para caracterizar y situar los desarrollos socioculturales en una escala lineal, *evolutiva* o de desarrollo progresivo. Se discutió también el estado actual de conocimientos en torno a los estudios paleoetnobotánicos realizados en Las Antillas y se mostró la situación cultural de los grupos Huecoide desde el punto de vista de los posibles procesos relacionales entre éstos y los entornos antillanos.

Como se pudo apreciar, los distintos estudios y métodos de investigación paleoetnobotánica aplicados en Las Antillas y en otras regiones tropicales del mundo, han proporcionado información relevante para responder y aclarar algunas preguntas concernientes a ciertos problemas relacionados con la adaptación humana y la explotación o uso del medio florístico. Sin embargo, en el caso concreto de Las Antillas como región tropical, los estudios realizados hasta el presente no han podido revelar con claridad y contundencia cuáles plantas de importancia (e.g., alimenticias, medicinales o de uso ritual) pudieron ser significativas para los procesos de comprensión, relacionabilidad y eventual adaptabilidad humana a los entornos isleños en momentos específicos de la historia antigua de la región. Dichos estudios se han enfocado principalmente en el análisis de los restos macrobotánicos como las semillas y maderas carbonizadas, lo que sin lugar a dudas ha permitido elaborar interpretaciones relacionadas con el ambiente florístico antiguo, con la explotación maderera, con el cuidado y mantenimiento de algunas plantas silvestres y cultivadas así como con el impacto de ciertas actividades humanas en los ambientes donde generaron sus actividades.

Si bien las investigaciones paleoetnobotánicas en Las Antillas han sido enriquecedoras para poder entender algunos procesos socioculturales precolombinos, se puede notar que el estudio preponderante de restos macrobotánicos no ha proporcionado los datos suficientes como para poder comprender dinámicas más específicas de dichos procesos. La paleoetnobotánica antillana ha podido elaborar síntesis regionales y hasta locales sobre el uso de plantas en distintos periodos, aunque desafortunadamente los restos macrobotánicos pocas veces reflejan un espectro global de las plantas que fueron de importancia económica, medicinal o ritual para las culturas precolombinas de la región. Aunque se han identificado algunas plantas de posible valor económico en diversos sitios y periodos antillanos, las plantas que se cree fueron las de mayor importancia por sus cualidades alimenticias, farmacológicas y simbólicas prácticamente han pasado desapercibidas en el registro macrobotánico, con la excepción de dos o tres sitios precolombinos tardíos (véase Cuadro 3.3).

En este contexto, para poder recuperar e identificar los restos de esas plantas importantes que servirán para abordar el problema planteado en la presente investigación, se aplica la técnica de análisis arqueobotánico basada en el estudio de los gránulos de almidón de las plantas. Esta técnica es una herramienta de investigación recientemente introducida, aunque poco utilizada, en la disciplina paleoetnobotánica. Los trabajos pioneros de investigadores como Briuer (1976), Ugent, Pozorski y Pozorski (1982), Fullagar (1986), Loy *et al.* (1992) y Piperno y Holst (1998) han mostrado que esta herramienta no sólo es útil para comprender con mayor detalle algunos aspectos de las interacciones entre poblaciones humanas y plantas, sino que resulta necesaria y a veces imprescindible para estudiar regiones geográficas que tradicionalmente cuentan con una limitada información paleoetnobotánica, como es parcialmente el caso de Las Antillas.

Los restos de las plantas tuberosas y de otras plantas de posible importancia para los grupos precolombinos antillanos han sido difícilmente documentados por las investigaciones realizadas hasta el presente. Como es sabido, las condiciones climáticas y de los suelos en las regiones tropicales afectan adversamente a las estructuras de las semillas carbonizadas, de los tejidos vegetales (parenquimatosos), de los granos de polen y también de los fitolitos, aunque algunos de estos restos pueden preservarse si existen determinadas características ambientales consideradas como ideales (e.g., ambientes anaeróbicos). A diferencia de los restos antes señalados, los gránulos de almidón que se encuentran en enormes cantidades en las raíces, troncos tuberosos, tubérculos y semillas de ciertas plantas, pueden preservarse en ambientes tropicales por largos periodos de tiempo ya que, entre otras cosas, quedan atrapados en las grietas, fisuras y poros de las herramientas precolombinas que fueron utilizadas en las distintas etapas del procesamiento de éstas para confeccionar alimentos, medicinas y otros productos vegetales derivados. De esta manera, si los gránulos de almidón provenientes de distintos órganos vegetales pueden ser extraídos de las

imperfecciones de las herramientas de molienda/macerado (así como de otros artefactos) y adscritos a una fuente taxonómica conocida (el órgano vegetal de origen), se posibilita entonces el establecimiento de un vínculo directo entre dichas herramientas y las plantas ricas en almidón que fueron procesadas en ellas. Por lo tanto, con la aplicación de esta herramienta de investigación, es factible desarrollar nuevas interpretaciones acerca de las múltiples dinámicas que tuvieron que generar los grupos humanos considerados en esta investigación (los Huecoide) con las plantas y con los lugares donde establecieron sus asentamientos.

Con fundamento en lo que hasta ahora se ha discutido, en la presente investigación se ha optado por construir un enfoque metodológico fundamentado en dos formas de aproximación que permiten un acercamiento claro y preciso a los problemas antes descritos. La primera es la aproximación arqueobotánica, con la cual se ha posibilitado la construcción y delimitación de las técnicas empleadas así como el alcance de los datos que se pueden obtener. La segunda es la aproximación contextual, misma que ha servido para construir y definir las distintas unidades de análisis en las que se circunscriben los datos arqueobotánicos y las posteriores interpretaciones que se proponen. Teniendo presente las dos formas de aproximación arriba mencionadas, y dada la gran importancia que reviste al estudio de gránulos de almidón en esta investigación, a lo largo del presente capítulo se muestran primeramente los elementos de mayor trascendencia relacionados con este tipo de estudios en el contexto de la arqueología en las regiones tropicales.

Debido a que el estudio de almidones rebasó por mucho la mera aplicación de una técnica creada por otros investigadores[1], se hace énfasis en los procedimientos que tuvieron que desarrollarse para poder aplicar esta herramienta en forma adecuada a la investigación de los dos sitios precolombinos aquí considerados. En el presente capítulo se detallan los procedimientos y criterios empleados para crear una colección de referencia moderna de almidones, porque de no haber desarrollado dicha colección, hubiera sido prácticamente imposible realizar la investigación. También, se genera una discusión en torno a las cualidades diferenciales de los gránulos de almidón modernos entre especies tomando en consideración los modelos taxonómicos utilizados por la botánica moderna. Posteriormente, se desarrolla una discusión general acerca de la preservación de almidones en contextos arqueológicos y se comentan ciertos procesos pedológicos y otros elementos de contaminación que pudieran alterar la integridad contextual de los almidones y el posterior proceso interpretativo.

En la aproximación contextual propuesta, se detalla la metodología empleada en la selección, tratamiento y delimitación de las unidades contextuales de análisis en que se circunscriben las herramientas de molienda y macerado escogidas para la investigación; se discuten tanto los criterios de selección como otras consideraciones tomadas en cuenta al interior de cada uno de los temas de interés. Después se muestra el protocolo utilizado para extraer las muestras sedimentarias y/o residuales de las herramientas seleccionadas y se describe el protocolo empleado en la separación de almidones de las muestras obtenidas. Concluye el capítulo con una descripción de los procedimientos empleados durante el montaje y análisis de las muestras arqueológicas en los portaobjetos. Como se podrá apreciar una vez finalizado este capítulo, el estudio de gránulos de almidón en el contexto aquí definido, posibilita la generación de datos únicos, nuevos y pertinentes para Las Antillas que permitirán a su vez promover una discusión más profunda y con la evidencia en mano, acerca de las relaciones que debieron desarrollar los Huecoide con ciertas plantas y con sus entornos en Las Antillas precolombinas.

Aproximación arqueobotánica: el estudio de gránulos de almidón en arqueología

Los almidones son carbohidratos insolubles que, a partir de la polimerización de ciertos residuos de glucosa que se originan con la fotosíntesis, se constituyen en estructuras semicristalinas y se distribuyen en determinados órganos de las plantas. Al interior de esos órganos, los almidones se encuentran en unos cuerpos subcelulares conocidos como granos o gránulos de almidón. Los gránulos de almidón son el principal reservorio de alimento de las plantas y son dos los polímeros que los constituyen: amilosa y amilopectina. La morfología, composición química y estructura de los gránulos son característicos de cada especie (véase Bello y Paredes 1999; Czaja 1978; Trease y Evans 1986) y la forma de ellos depende de la cantidad de amilosa que contienen (Moreno Casasola 1996). Debido a que los azúcares pueden transportarse a través de las plantas –i.e., de hojas a raíces, de hojas a semillas y de hojas a frutos– la producción de almidones puede darse en cualquiera de éstos órganos y en otros más. El crecimiento de los gránulos *per se* ocurre a partir de la adición de capas (principalmente de agua, amilosa y amilopectina) en torno a un punto nuclear llamado hilum. Dichas capas pueden ser visibles en ciertos tipos de gránulos; sin embargo, la visibilidad de éstas varía dependiendo de la planta u órgano de procedencia de los gránulos y de la morfología propia de ellos (Fig. 5.1).

Figura 5.1 Estructura de almidón. ***a***, los círculos y las líneas son moléculas de amilosa y amilopectina; ***b***, Hilum (punto) en el extremo izquierdo del gránulo; los anillos concéntricos son capas de crecimiento de amilosa y amilopectina.

Los estudios modernos sobre almidones se han enfocado principalmente en el desarrollo de tecnologías de alimentos y otros derivados, pero también en la confección de sustancias o compuestos y productos de limpieza. Desde el siglo XIX se desarrollaron estudios especializados con los que se pudo comenzar a definir los distintos elementos que constituyen a los almidones. De esta forma surgieron trabajos en los que se reconocieron ciertas características diagnósticas que demostraban las cualidades diferenciales de los almidones producidos por distintas plantas (Ethnobotanical Leaflets 1998: Kraemer 1907, Meyer 1895, Muter 1905, Nägeli 1874, Schleiden 1849, Winton 1906; Reichert 1913).

Fue muchos años después, en la década de 1970, cuando se llevó a cabo uno de los primeros trabajos en los que se reconoció la potencial importancia del estudio de gránulos de almidón en arqueología (Briuer 1976). Estudiando concretamente algunos residuos orgánicos presentes en herramientas líticas arqueológicas, Briuer pudo detectar la presencia de almidones y de otros residuos inorgánicos característicos de las plantas (e.g., oxalato de calcio y sílice). El estudio de Briuer sentó las bases para que años más tarde se comenzaran a programar estudios arqueobotánicos encaminados a integrar los estudios de almidones de forma sistemática en arqueología. Investigaciones desarrolladas posteriormente en Panamá, por ejemplo (ver Piperno y Holst 1998; Piperno y Pearsall 1998), fueron planificadas con la idea de poder obtener suficientes muestras de residuos de las herramientas líticas de molienda y macerado de contextos culturales cercanos a los 5000 a.C. En la década de 1980, comenzaron a develarse los primeros resultados concretos de la aplicación de la nueva técnica microbotánica en varias partes del mundo (véanse Fullagar 1986; Ugent *et al.* 1982, 1986, 1987), pero fue en la década de 1990 cuando se reconoció la importancia tangible del estudio de almidones en la arqueología (Barton *et al.* 1998; Berman y Pearsall 2000; Cortella y Pochettino 1994; Fullagar (ed.) 1998; Loy *et al.* 1992; Piperno y Holst 1998; Piperno y Pearsall 1998; Piperno *et al.* 2000).

Aunque la proliferación de trabajos arqueobotánicos relacionados con los almidones es evidente a partir de la década de 1990, en la actualidad son pocas las investigaciones en las que se ha utilizado dicha técnica; en la mayoría de los casos se aplica el estudio de almidones a aspectos funcionales de artefactos y herramientas de piedra, y más recientemente se ha demostrado su utilidad para los estudios paleoambientales y de uso de suelos (Balme y Beck 2002; Lentfer *et al.* 2002). Es necesario mencionar a algunos investigadores que han demostrado la validez de esta herramienta de investigación para la arqueología, aunque se debe aclarar que la mayoría de los estudios realizados se han desarrollado en áreas tropicales de Centro y Suramérica (Berman y Pearsall 2000; Pearsall *et al.* 2004; Perry 2002a, 2002b y 2004; Piperno y Holst 1998; Piperno *et al.* 2000), Oceanía (e.g., Barton *et al.* 1998; Fullagar 1986; Horrocks *et al.* 2004; Lentfer *et al.* 2002; Loy *et al.* 1992) y también en la zona andina (Ugent, Pozorski y Pozorski 1982; Ugent, Pozorski y Pozorski 1986; Ugent, Dillehay y Ramírez 1987). Destacan los trabajos realizados por Thomas Loy *et al.* (1992) en las islas Salomón, los de Dolores Piperno e Irene Holst (1998) en Panamá y los de Don Ugent *et al.* (1982, 1986, 1987) en la zona andina. En los dos primeros casos (i.e., Loy *et al.* 1992; Piperno y Holst 1998), se aplicó el análisis de gránulos de almidón en implementos líticos relacionados con el procesamiento de plantas y se logró identificar por primera vez, en los periodos estudiados, restos pertenecientes a varias plantas de importancia económica (e.g., *Araceae* [*Colocassia* sp.], *Zea mays*, *Phaseolus* sp.). En los estudios de Ugent y otros en la zona andina, se utilizó el análisis de almidones para corroborar la identificación de restos desecados de yuca (*Manihot* sp.), de papa (*Solanum* sp.) y de otras plantas más. En los estudios antes citados, fue posible generar una serie de novedosas interpretaciones acerca de las dinámicas socioculturales de los grupos humanos relacionados con los contextos de hallazgo, debido a que por primera vez en algunas de

estas regiones, los almidones proporcionaron evidencia directa sobre la interacción, domesticación, uso y consumo de las plantas por parte de los grupos humanos relacionados con ellas.

Como fue comentado antes, los estudios de gránulos de almidón realizados hasta el presente en el contexto de la arqueología han revelado la importancia de su aplicación para las regiones tropicales, sobre todo porque los restos botánicos que tradicionalmente se estudian en paleoetnobotánica (macrorestos, polen, fitolitos), casi no se preservan en los contextos enterrados como consecuencia de las características climáticas inestables de los trópicos (e.g., excesiva humedad, variabilidad de temperaturas en periodos cortos de tiempo, etcétera). En cambio, en el caso particular de Las Antillas como región, los estudios de paleoetnobotánica se han dirigido principalmente a la identificación de maderas carbonizadas más que a otros restos (semillas y raquis carbonizados), debido a que las propiedades físicas de tales elementos las hacen más resistentes a los embates climáticos de la región. En este sentido, tanto para el caso de Las Antillas como para otras regiones tropicales y templadas, el estudio de los gránulos de almidón recuperados en los contextos arqueológicos sirve como una herramienta de investigación útil y novedosa, con la cual es posible expandir el espectro de datos arqueobotánicos que permitirá a su vez, proponer interpretaciones más completas de las culturas precolombinas que se estudian.

Creación de la colección de referencia moderna de almidones: aspectos metodológicos

Antes de recuperar y estudiar los almidones que se pueden encontrar en las herramientas de molienda, de macerado o de otros contextos arqueológicos (véanse Lentfer *et al*. 2002; Horrocks *et al*. 2004), primero es necesario crear una colección de referencia de los almidones de aquellas plantas actuales consideradas como importantes para la investigación. La variedad e importancia de las plantas que van a ser documentadas depende de la región que se estudia, pero principalmente de las plantas silvestres, cultivadas o domesticadas que pudieron ser de importancia, tanto alimenticia, medicinal, ritual, como por materia prima, para las culturas precolombinas de la región. En la presente investigación se han seleccionado plantas tuberosas y de rizomas, así como otras que producen semillas y frutos de importancia alimenticia, medicinal o ritual y que han sido históricamente valoradas en las llamadas economías de bosque tropical (Lathrap 1970; Meggers 1989). Se incluyen además otras plantas que cuentan con ciertas cualidades farmacológicas o alimenticias, pero que nunca han podido ser relacionadas de manera clara con las actividades humanas precolombinas de la región (véase Cuadro 5.1; Apéndice B).

Conociendo las diferentes rutas de inmigración posible de los distintos pobladores precolombinos de Las Antillas, ha sido necesario obtener no sólo plantas autóctonas de Puerto Rico, de Suramérica o de la región antillana en general, sino plantas provenientes de otras posibles regiones de procedencia de los grupos que precedieron a los primeros agroceramistas en arribar a Las Antillas (i.e., Centroamérica, Suramérica). Cabe destacar que muchas de las plantas consideradas en la presente investigación son nativas de América tropical continental, aunque actualmente están naturalizadas en gran parte de las islas antillanas.

Cuadro 5.1 Plantas seleccionadas para la colección de referencia

	Familia	Género	Especie	Nombre común o vulgar	Material recolec.	Material procesado	Fotos	Nativa de...	Lugar de colecta
1	*Araceae*	*Xanthosoma*	*sagittifolium*	yautía blanca de pana	cormelos	cormelos	planta y cormos	noreste Suramérica	Finca Pagán, Aibonito, PR
2	*Araceae*	*Xanthosoma*	cf. *sagittifolium*	yautía blanca rascosa	cormelos	cormelos	planta y cormelos	noreste Suramérica Suramérica	Finca Pagán, Aibonito, PR
3	*Araceae*	*Xanthosoma*	*undipes*	yautía palma	rizomas	rizoma	planta y rizoma	noreste Suramérica	Finca Pagán, Aibonito, PR
4	*Araceae*	*Xanthosoma*	*violaceum*	yautía lila	cormelos	cormelos	planta y cormelos	noreste Suramérica	Finca Pagán, Aibonito, PR
5	*Arecaceae*	*Acrocomia*	*media*	corozo	frutos (semillas)	pulpa y capa intermedia	planta y frutos	Antillas?	Tibes, Ponce, PR
6	*Basellaceae*	*Anredera*	*vesicaria*	suelda con suelda	raíces	raíces	planta y raíces	América trop.	Finca Amárilis Pagán, Aibonito, PR
7	*Bixaceae*	*Bixa*	*orellana*	achiote, bija	semillas	semilla	planta y semilla	América contin.	Finca Pagán, Aibonito, PR
8	*Cannaceae*	*Canna*	*indica*	gruya	rizoma	rizoma	planta y rizoma	Suramérica	Finca Pagán, Aibonito, PR
9	*Cannaceae*	*Canna*	*sylvestris*	maraca roja	rizoma	rizoma	planta	Puerto Rico, Jamaica, Panamá	Finca Pagán, Aibonito, PR
10	*Convolvulaceae*	*Ipomoea*	*batatas*	batata	tubérculos	raíz tuberosa	tubérc.	Suramérica	puesto Car. 14, Aibonito, PR

Continuación
Cuadro 5.1

11	*Convolvulaceae*	*Ipomoea*	sp.	batatilla	tubérculos	raíz tuberosa	tubérc.	Suramérica?	Casa Antonio Pagán, Aibonito, PR
12	*Dioscoreaceae*	*Dioscorea*	*alata*	ñame gulembo, ñame de monte	tubérculos	tubérculo subterráneo	planta y tubérc.	sur de Asia	Finca Mariposario Guayama, PR
13	*Dioscoreaceae*	*Dioscorea*	*altissima*	dunguey	tubérculo y tubérculos aéreos	(2) tubérculo subterráneo **y** tubérculos aéreos	planta, tubérc. y tuberc. aéreos	Suramérica / Brasil?	Mogotes Comunidad El Polvorín, Manatí, PR
14	*Dioscoreaceae*	*Dioscorea*	*bulbifera*	ñame gunda	tubérculos aéreos	tubérculos aéreos	planta y tubérc. aéreos	Asia y África tropical	Bosque Río Abajo, Arecibo, PR
15	*Dioscoreaceae*	*Dioscorea*	*polygonoides*	gunda	tubérculos aéreos	tubérculos aéreos	planta y tubérc.	Antillas, Centro y Suramérica	Loíza, PR
16	*Dioscoreaceae*	*Dioscorea*	*trifida*	ñame mapuey	tubérculos	tubérculos subterráneos	planta y tubérc.	Suramérica	puesto Car. 1, Cayey, PR
17	*Euphorbiaceae*	*Manihot*	*esculenta*	yuca, mandioca	planta y raíces	raíz tuberosa	planta y tuberc.	Suramérica	Finca Pagán, Aibonito, PR
18	*Fabaceae*	*Canavalia*	*rosea*	haba de playa	semillas (baina)	semillas	planta y semillas (baina)	costas tropicales América	Palmas del Mar, Humacao, PR
19	*Fabaceae*	*Lablab*	*purpureus*	haba de tocón, haba de caballo	semillas	semillas	planta y semillas	Posiblemente África	Finca Pagán, Aibonito, PR
20	*Fabaceae*	*Macroptilium*	*lathyroides*	habichuela parada	semillas	semillas	planta y semillas (baina)	nativa silvestre de PR	Finca Pagán, Aibonito, PR
21	*Fabaceae*	*Phaseolus*	*vulgaris*	frijol negro	semillas	semillas	semillas	Guatemala/Méx	Merc. Cyán, MX., DF
22	*Marantaceae*	*Calathea*	*allouia*	lerén	planta y rizomas	(2) rizoma y tubérculo	planta, rizoma y tuberc.	Suramérica	Finca Mariposario, Guayama, PR
23	*Marantaceae*	*Calathea*	*veitchiana*	galatea	planta	rizoma	planta, falta rizoma	Venezuela	Finca Pagán, Aibonito, PR
24	*Marantaceae*	*Calathea*	*zebrina*	galatea, zebra	planta y rizomas	rizoma	planta, falta rizoma	Suramérica, Brasil	Finca Pagán, Aibonito, PR
25	*Poaceae*	*Coix*	*lacryma-jobi*	camándula	planta y semillas	semillas	planta, semillas y raíces	Asia tropical?	Finca Irma Pagán, Aibonito, PR
26	*Poaceae*	*Zea*	*mays (arqueológico Chile)*	Cf. confite morocho arqueológico	semillas	semillas	semillas	Norte Chile, "ecotone" entre desierto y tierras tropicales del interior	Desierto Atacama, Chile
27	*Poaceae*	*Zea*	*mays*	pollo	semillas	semillas	semillas	Boyacá/Cundinamarca, Colombia	CIMMYT
28	*Poaceae*	*Zea*	*mays*	negrito	semillas	semillas	semillas	costa atlántica, Colombia	CIMMYT
29	*Poaceae*	*Zea*	*mays*	cateto cristalino	semillas	semillas	semillas	Brasil	CIMMYT
30	*Poaceae*	*Zea*	*mays*	*chandelle*, canilla	semillas	semillas	semillas	Antillas	CIMMYT
31	*Poaceae*	*Zea*	*mays*	caribe temprano	semillas	semillas	semillas	Antillas	CIMMYT
32	*Poaceae*	*Zea*	*mays*	tusón	semillas	semillas	semillas	Cuba	CIMMYT
33	*Smilacaceae*	*Smilax*	*dominguensis*	bejuco de membrillo; raíz de zarzaparrilla	rizoma	rizoma	planta y rizoma	Antillas Mayores, México-Honduras y Guatemala	Bosque Río Abajo, Arecibo, PR
34	*Solanaceae*	*Solanum*	*tuberosum*	papa criolla	tubérculos	tubérculo	tubérc.	Suramérica: Andes templados	Merced,Mx
35	*Zamiaceae*	*Zamia*	*amblyphyllidia*	marunguey	planta completa	(2) tronco y semillas	planta completa	Puerto Rico, Cuba, Jamaica	Finca Pagán, Aibonito, PR (1); Comunidad El Polvorín, Manatí, PR (2)
36	*Zamiaceae*	*Zamia*	*portoricensis*	marunguey, palmita de jardín	fragmento tronco tuberoso	tronco	planta completa	Puerto Rico (aparentemente endémica)	periferia de Bosque Seco de Guánica
37	*Zamiaceae*	*Zamia*	*pumila*	guáyiga	fragmento tronco tuberoso	tronco	planta completa	Antillas Mayores	Provincia Altagracia, Región Higüey, República Dominicana

Criterios empleados en la selección de plantas

Se han utilizado varias fuentes escritas que sirven para delimitar los criterios envueltos en la selección de plantas de la colección de referencia antes señalada. Primero, fueron consultadas diversas fuentes etnohistóricas de la región antillana con el propósito de identificar aquellas plantas que fueron de importancia económica, medicinal y/o ritual durante el periodo de contacto indo-europeo (*ca*. 1492-1520) en Las Antillas (Abbad y Lasierra 2002; Fernández de Oviedo 1996; Las Casas 1909; Pané 1990). Se ha dado mayor énfasis a la identificación de las plantas y no a la información relativa al grado de importancia de unas sobre otras puesto que las plantas mencionadas en los referidos textos y su relativa importancia en los sistemas agroeconómicos de los primeros años de la conquista y colonización, muestran un panorama que pudo ser muy diferente al del periodo considerado en la presente investigación, mismo que se remonta a por lo menos 1800 años antes de que fuera recabada la información aludida.

En segundo lugar, se han utilizado como referentes indirectos, tanto fuentes históricas secundarias (Tanodi 1971) como etnográficas de Las Antillas y de Suramérica (e.g., Harris 1971; Meggers 1989; van der Hammen 1992); la intención ha sido conocer de qué forma se han constituido los diversos sistemas agroeconómicos, sus componentes y las distintas interacciones entre éstos y los grupos humanos en los diferentes periodos históricos de estas regiones.

Tercero, han sido consultadas diversas investigaciones y reportes arqueológicos, históricos e incluso agronómicos directamente relacionados con el estudio de los sistemas agroeconómicos de las regiones antillana, suramericana y centroamericana. La idea ha sido conocer las posibles plantas aprovechadas en los distintos momentos precolombinos y colombinos en esas regiones (Brown 1960; Burney *et al*. 1994; de France *et al*. 1996; Keegan 1985; 1987; Oliver 2001; Pearsall *et al*. 2004; Perry 2002a; 2002b; 2004; Piperno y Holst 1998; Piperno y Pearsall 1998; Piperno *et al*. 2000; Roberts *et al*. 1957; Roosevelt 1980; Sanoja 1997; Siegel *et al*. 2001; Sturtevant 1961; 1969; Tabío 1989; Veloz 1992). Una mención especial merecen los trabajos realizados por la doctora Lee A. Newsom (e.g. 1993; 2003; 2004), los cuales han sido importantes estudios netamente paleoetnobotánicos realizados en muchas de las islas antillanas a partir de la década de 1980.

Por último se han aprovechado, también como referentes, testimonios actuales de campesinos y/o consumidores de productos vegetales de la región montañosa de Puerto Rico y se ha realizado además observación participante en dicha región por lo menos desde hace 25 años. Hago mención del punto anterior ya que he vivido y experimentado de diversas formas las relaciones entre las diversas plantas silvestres y domésticas, los productos vegetales actualmente utilizados en la región montañosa de la isla y la gente que los produce y consume de muy variadas formas. Esta información, aunque no se utiliza para realizar extrapolaciones al periodo de interés en esta investigación, contribuye en el proceso de identificación de plantas "in situ" y en el conocimiento de las condiciones actuales de manejo y producción de las mismas en sistemas de producción como los huertos caseros u hortalizas interfamiliares de pequeña escala.

Utilizadas a manera de conjunto, todas las fuentes antes señaladas sirven para realizar una positiva discriminación de aquellas plantas que pudieron ser importantes (económica, medicinal y ritualmente) para los grupos precolombinos de la región antillana. Desde esta perspectiva, queda claro que la intención ha sido conocer las plantas que pueden proporcionar información potencial para esta investigación. No se descarta que las plantas seleccionadas pudieron ser utilizadas en cualquiera de los periodos precolombinos de la región, pero se debe tener presente que la importancia de cada una de ellas sobre otras para los grupos precolombinos de Las Antillas pudo ser diferente a través del tiempo.

Criterios empleados en la selección de órganos

Una vez seleccionadas las plantas de interés para la colección de referencia, se procedió con la elección de los órganos de ellas que pudieron ser utilizados para diversos propósitos por los grupos precolombinos de la región antillana. Cabe destacar que en algunos casos una misma planta pudo ser utilizada para satisfacer varias necesidades (e.g., nutricionales, medicinales, etcétera), por lo que en ciertas ocasiones se consideró pertinente sustraer almidones modernos de varios órganos de ellas como es el caso del marunguey *(Zamia amblyphyllidia)*, planta de la cual se hicieron sustracciones del tronco tuberoso y de las semillas fecundadas del cono reproductor. Sin embargo, en la mayoría de los casos se intervino exclusivamente con los órganos que fueron o siguen siendo susceptibles de ser consumidos o preparados para la alimentación, medicación o uso ritual. En este sentido, la información cruzada de las diversas fuentes consultadas permitió dilucidar qué órganos pudieron ser utilizados en la amplia época precolombina antillana.

Por otra parte, se considera relevante la información que proporcionan actualmente los estudios de gránulos de almidón en arqueología (Torrence *et al.* 2004) y en

fisiología-sistemática de plantas (Buléon *et al*. 1998) por los señalamientos que se hacen en referencia a los gránulos depositados en las distintas partes de las plantas. Como fue mencionado en las primeras secciones de este capítulo, los almidones pueden encontrarse en las hojas, en los tallos, en las semillas y en las raíces de las plantas, pero es sobre todo en los órganos de almacenamiento de energía de las plantas (i.e., raíces y semillas), donde se encuentran los gránulos de almidón diagnósticos o característicos de determinada taxa. Por esta razón, se excluyen de la colección de referencia los gránulos de almidón llamados *transitorios* –mismos que se encuentran esencialmente en las hojas y tallos– debido a que éstos por lo general tienen dimensiones menores a 5μm (micras) y cuentan con muy pocas características morfológicas distintivas o diagnósticas. En cambio, y como ya fue mencionado, se otorga en esta investigación mayor énfasis a los órganos de almacenamiento de energía de las plantas seleccionadas, en vista de que las raíces, los tubérculos, las raíces tuberosas, los rizomas, los troncos tuberosos, los cormos y/o cormelos o las semillas de dichas plantas posiblemente fueron los órganos aprovechados por los grupos precolombinos de Las Antillas, según se desprende de las fuentes consultadas y estudiadas.

Obtención del material botánico moderno

Se realizaron colectas de plantas y/u órganos necesarios para la conformación de la colección de referencia. Para desarrollar eficientemente esta tarea, se optó por llevar a cabo los siguientes tipos de colecta: 1) "in situ" o colectas "in situ" hechas por segundas personas; 2) en mercados de vegetales en Puerto Rico y México y; 3) donaciones por medio de instituciones especializadas en el manejo y estudio de plantas específicas.

Colectas "in situ"

Con el fin de obtener las plantas seleccionadas y que aparecen en el Cuadro 5.1, se realizaron 4 periodos de colecta de especímenes en la isla de Puerto Rico. Durante el mes de julio de 2001 se comenzó a colectar plantas en el municipio de Aibonito, pueblo enclavado en la Cordillera Central y que aún conserva y produce plantas tuberosas importantes de América tropical. En esta primera etapa se contó con la ayuda de Santos Pagán Avilés (mi padre), floricultor y miembro de una antigua familia de agricultores de la región central de la isla. Su conocimiento y experiencia sirvió de gran ayuda en la identificación de especímenes que todavía son cultivados y cosechados en la finca de la Sucesión Pagán-Avilés. En la mencionada propiedad quedan claros reductos de antiguos huertos caseros y áreas de siembra de diversos árboles frutales; fue ahí donde se obtuvieron registros fotográficos y especímenes de las familias *Araceae*, *Bixaceae*, *Cannaceae*, *Convolvulaceae*, *Euphorbiaceae* y *Fabaceae*. Otras plantas más, de las familias *Dioscoreaceae* y *Marantaceae*, fueron obtenidas en una finca boscosa en el municipio de Guayama mientras que un espécimen de *Arecaceae* fue obtenido en el Centro Ceremonial Indígena de Tibes en el municipio de Ponce.

En una segunda colecta en Puerto Rico (diciembre de 2001), se obtuvieron especímenes adicionales de *Dioscoreaceae* y *Zamiaceae* (*Zamia amblyphyllidia*) en los municipios Cayey y Aibonito. La tercera colecta fue realizada entre los meses de diciembre de 2003 y enero de 2004, siendo posible obtener especímenes de *Basellaceae* y *Dioscoreaceae* en la finca de Amárilis Pagán Jiménez y también en fincas del municipio de Loíza, en la costa norte de Puerto Rico (Elvis Babilonia: comunicación personal, 2004).

La cuarta colecta de plantas fue realizada entre los meses de junio y julio de 2004 en los bosques Río Abajo y Seco de Guánica, ambos en Puerto Rico. En estos bosques se pudieron colectar especímenes silvestres importantes para la investigación pertenecientes a las familias *Dioscoreaceae*, *Smilacaceae* y *Zamiaceae* (*Zamia portoricensis*). Adicionalmente, se colectaron en la finca de la Sucesión Pagán-Avilés, especímenes silvestres de las familias *Fabaceae* y *Poaceae* así como otros exóticos emparentados con algunas plantas de importancia económica consideradas en esta investigación (e.g., *Calathea* sp.). Estos especímenes exóticos, junto a otros más (e.g., *Dioscorea alata, Lablab purpureus*), fueron integrados a la colección de referencia con el propósito de contar con una base de datos y de referencia mayor que permitiese refinar las caracterizaciones de los especímenes de importancia para la investigación. Al comparar los conjuntos de almidones de plantas de una misma familia o de un mismo género, se posibilita el refinamiento de las variables y variantes utilizadas en las descripciones.

En último lugar, gracias a la intervención en campo del doctor José R. Oliver, se pudo obtener otro espécimen de *Zamia* en el extremo oriente de la República Dominicana (Región de Higüey). Este espécimen (*Zamia pumila*) pertenece a una especie distinta de los ya colectados en Puerto Rico, pero algunos trabajos especializados muy recientes y sin publicar hacen notar que esta especie de *Zamia* existe aún en la región sur-central de la isla de Puerto Rico.

Colectas en mercados de vegetales en Puerto Rico y México

No obstante, dado que no siempre se encuentran los

especímenes deseados en las fincas de cultivo actuales o en los bosques tropicales de la isla, se procedió con visitas a pequeños mercados de frutas y vegetales en Puerto Rico. Estos puestos se ubican generalmente en las orillas de las principales carreteras montañosas de Puerto Rico y comúnmente comercializan productos cosechados en la isla por pequeños agricultores; también acceden a productos de grandes empresas agrícolas de Puerto Rico y de otras islas caribeñas (e.g., República Dominicana). En estos pequeños puestos comerciales, ubicados en distintas carreteras de Aibonito, se obtuvieron otros especímenes de *Araceae* y *Dioscoreaceae*. Asimismo, se hicieron visitas a distintos mercados en la Ciudad de México (e.g., La Merced y Coyoacán). En estos lugares se obtuvieron especímenes de *Fabaceae* y *Solanaceae*.

Especímenes otorgados por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMyT)

A raíz del sometimiento de una propuesta de investigación titulada *Estudio morfológico de gránulos de almidón de razas de maíz de la región circum-Caribe para su inclusión en catálogos de referencia paleoetnobotánicos* al CIMMyT (Pagán 2002c), fue posible obtener semillas correspondientes a diferentes razas o variedades de maíz de distintas regiones de América que se entiende fueron creaciones de origen precolombino. Cabe mencionar que con la obtención de semillas de 53 razas de maíz y otras 4 variedades emparentadas (e.g., Teosinte), se espera realizar una caracterización morfológica y bidimensional de los almidones modernos de maíz que rebasa la presente investigación. Por lo pronto, las razas de maíz seleccionadas para esta investigación se muestran en el Cuadro 5.1. Entre las razas de maíz que aquí se toman en cuenta, se encuentran algunas que son consideradas como reliquias o réplicas de variedades antiguas de gran importancia para la región circum-Caribe. La adquisición y estudio de tales maíces ha sido indispensable para la presente investigación, en vista de que hasta el presente no se conoce con certeza la importancia que pudo tener esta planta en cualquier periodo de ocupación precolombino antillano (Brown 1960; Hatheway 1957; Roberts *et al.* 1957).

Tratamiento del material botánico moderno en el laboratorio

Habiendo obtenido los órganos deseados de las plantas seleccionadas, se procedió con la extracción de los almidones de ellos tanto en Puerto Rico como en México, específicamente en el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente del IIA, UNAM. En esta etapa se utilizó el siguiente protocolo de extracción de almidones modernos que se fundamenta en los trabajos de Piperno y Holst (1998):

- se lavó y descascaró el material fresco de las plantas (i.e., frutas, raíces, rizomas, tubérculos y semillas);
- los órganos seleccionados se molieron o maceraron en un mortero o rallador respectivamente, y se colocaron en agua destilada con el propósito de liberar los gránulos de almidón de los tejidos;
- se filtró el extracto a través de coladores con aperturas de malla no mayor a los 0.5mm, permitiendo esto que los gránulos y algunos tejidos vegetales (e.g., *Xilema*, *vasos traqueoides*) pasaran a través de la malla mientras fue retenida la pulpa;
- los almidones, una vez secados a temperatura ambiente, fueron almacenados en envases plásticos estériles.

Montaje de portaobjetos con almidones modernos

El montaje de los portaobjetos con almidones fue realizado en el Laboratorio de Paleoetnobotánica y Paleoambiente del Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA), UNAM y fueron dos los procedimientos empleados en esta etapa. Uno de ellos consistió en colocar una gota del extracto obtenido de los órganos, ya con agua, sobre el portaobjeto de análisis. Posteriormente se colocó el cubreobjeto sobre el extracto en el portaobjeto y se esperó a que secara un poco. Una vez seco el exceso de extracto que rebasó el cubreobjeto se procedió con el sellado permanente de los portaobjetos y se procedió con el análisis. Igualmente se hicieron preparaciones de almidones modernos utilizando una proporción 2:1 de extracto (agua con almidones) y glicerol líquido, es decir, una gota de extracto y media de glicerol. Luego de colocar el extracto y el glicerol, se mezcló cuidadosamente la solución con un palillo de madera estéril. Posteriormente se colocó el cubreobjeto sobre la solución y se procedió con el análisis de los almidones antes del sellado final. Gracias a la viscosidad que produce el glicerol en la solución, se pudo presionar ligeramente el cubreobjeto para hacer rotar los almidones. De esta forma fue posible ver detenidamente las variaciones morfológicas y otras características presentes en los almidones.

Análisis morfológico y bidimensional de los gránulos de almidón modernos

Luego de completar el montaje de los almidones modernos en los portaobjetos de análisis, se procedió con la elaboración de las variables y variantes utilizadas para realizar la descripción morfológica y bidimensional de éstos. Algunas de las variables utilizadas ya habían sido consideradas por otros investigadores (e.g., Kraemer1907; Loy *et al.* 1992; Meyer 1895; Muter 1905; Nägeli 1874; Piperno y Holst 1998; Reichert 1913; Schleiden 1849 y Winton 1906), pero para efectos del

presente estudio fue necesario intercalar datos y características del conjunto de trabajos citados. De esta forma se lograron constituir las variables y variantes en cuestión, las cuales han resultado ser operativas para realizar las descripciones de almidones por espécimen. Las variables son las siguientes: forma, hilum, puntos de flexión, posición de hilum y de puntos de flexión, laminado, tonalidad, largo, ancho, diámetro, estructura, cavidad o fisura, margen y borde. Al interior de cada una de las variables fueron creadas múltiples variantes, las cuales se detallan en el Apéndice A de esta investigación.

Sin embargo, hay que aclarar que tanto las variables y variantes creadas así como los resultados obtenidos en esta fase de la investigación, corresponden únicamente a una de las modalidades que actualmente se utiliza para estudiar y describir almidones en el contexto de la paleoetnobotánica. Es decir, las variables utilizadas, los datos obtenidos y las descripciones logradas se limitan exclusivamente a la variante de estudio basada en el uso de microscopía óptica con luz blanca, con contraste de fases y con polarización. Aunque existen otros métodos para el análisis, caracterización y descripción de almidones modernos y arqueológicos, estos se basan en el uso de otro tipo de microscopios (e.g., electrónico de barrido), los cuales ofrecen información diferencial respecto a las características que pueden ser apreciadas con los instrumentos que se utilizaron en esta investigación.

Durante las distintas etapas de análisis microscópicos –realizadas tanto en los Laboratorios de Paleoetnobotánica y Paleoambiente como de Fotomicroscopía del IIA de la UNAM– se utilizaron los siguientes equipos para desarrollar las descripciones de los almidones modernos y arqueológicos: *Olympus CH30* de luz blanca normal y con contraste de fases; *Iroscope PT-3LIT* con polarización; y *Zeiss* de luz blanca normal. Ciertamente, cada uno de ellos ofrecen información particularizada dadas sus características propias, pero en la fase de análisis y adjudicación de variantes en los gránulos modernos y arqueológicos fue siempre necesario recurrir a la observación microscópica por medio de la luz blanca, aspecto posible ya que todos los equipos empleados comparten esta característica.

Los microscopios Olympus CH30, Iroscope PT-3LIT y Zeiss con luz blanca fueron utilizados principalmente para desarrollar el análisis de los gránulos de almidón modernos. En ciertos momentos se aprovechó la cualidad de contraste de fases del Olympus CH30, únicamente para ver los detalles de algunas de las variables creadas para el análisis. Por otra parte, el microscopio Iroscope PT-3LIT fue aprovechado también durante el análisis de gránulos modernos con el fin de observar ciertas características en casos muy particulares, pero fue utilizado principalmente durante la fase de sorteo de los gránulos de almidón arqueológicos, ya que la luz polarizada provoca una serie de efectos únicos en la imagen que se percibe de los almidones (i.e., birrefringencia diferencial), lo que posibilita la fácil distinción de éstos entre otros residuos presentes en los portaobjetos. La principal característica observada es lo que se conoce comúnmente como cruz de extinción, que en el caso de los gránulos de almidón ésta se posiciona y adquiere características únicas dependiendo de la posición y/o ubicación del centro o hilum de los gránulos. En el sorteo e identificación de los gránulos de almidón arqueológicos (con el microscopio Iroscope) se emplearon oculares de 10X y un objetivo de 40X.

Descripción general de las variables creadas

Forma

Prácticamente todos los autores que han trabajado el tema coinciden en que la forma de los gránulos de almidón es característica de cada especie, aunque a veces puedan existir múltiples variantes (por la posición variada en que se pueden encontrar éstos). Debido a que en cada especie pueden haber múltiples formas de gránulos (ya que aquí no se considera la vista céntrica o excéntrica *per se*), se crearon una serie de variantes combinando estándares de formas geométricas no angulares y angulares utilizadas en el análisis de polen (Moore *et al*. 1991:73), de fitolitos y de almidones (Loy *et al*. 1992; Piperno 1988). Esta combinación de formas permite captar la mayor cantidad de variantes que pueden existir en los almidones de los distintos especímenes botánicos estudiados (véase el Apéndice A para esta y las otras variables que se describen a continuación).

Hilum

El hilum (hylium) o Centre (centro) ha sido definido por algunos investigadores como el punto de inicio de crecimiento de los gránulos (Loy *et al.* 1992: 904) y se considera de igual importancia que la variable “forma” para la identificación de almidones. Esta variable resulta ser diagnóstica cuando, al combinarse con otras variables más, posibilita la distinción entre aquellas plantas que producen almidones con hilum visible y otras que por lo general no cuentan con este rasgo.

Puntos de flexión

Se utilizan distintas variantes para caracterizar algunos planos que se observan en ciertos gránulos, principalmente cuando son poligonales. Es decir, en los

gránulos irregulares a veces es posible observar líneas en las vistas céntrica o excéntrica que no representan hilum o fisuras sino puntos de flexión de las distintas facetas de los cuerpos analizados. Las características observadas con estas variantes pueden ser elementos de interés en la descripción y caracterización de determinadas especies analizadas ya que no todos los gránulos muestran esta variable y cuando sí se registra, resulta ser bastante homogénea en los almidones de una misma especie.

Posición de hilum y de puntos de flexión

Co esta variable se señala la ubicación del hilum o del punto de flexión respecto al centro del plano observado en el gránulo analizado. Aquí se describe únicamente si el hilum o el punto de flexión se encuentra en el centro del plano visible del gránulo o fuera del él, es decir, en cualquier punto que se aleje del centro del plano observado del cuerpo visto en microscopio.

Laminado

Con esta variable y sus variantes se caracteriza el patrón de los anillos de crecimiento de las moléculas de amilosa y amilopectina en los gránulos. Se debe mencionar que no todas las especies presentan laminado visible. Asimismo, debido a que los almidones de las distintas especies de planta cuentan con características moleculares distintas, el arreglo de los anillos o círculos de crecimiento se puede proyectar de manera desigual entre ellos.

Tonalidad

Esta variable fue creada para resaltar las distintas tonalidades que presentan los gránulos. Aunque esta variable tiene menor peso respecto a las anteriores, se ha considerado como útil debido a que la variabilidad percibida puede reflejar diferencias relacionadas con el contenido de agua en las moléculas que componen el almidón. Así, aun cuando los gránulos de una misma especie puedan poseer prácticamente la misma tonalidad, se observan diferencias en distintas especies o subespecies de un mismo género (e.g., *Zea mays*: Razas Cacahuacintle vs. cf. Maíz blando de Sonora) por medio de microscopía óptica con luz blanca normal y con polarizador.

Largo, ancho y/o diámetro

Esta característica provee información valiosa ya que algunas especies de un mismo género parecen diferenciarse de otras únicamente por las dimensiones de los gránulos (e.g., *Xanthosoma* sp.). Esta variable se reporta con la unidad *micras* (=µm o una millonésima parte de un metro). Los gránulos esféricos son documentados por la medida de su diámetro mientras que el resto de formas se miden en largo y ancho. Por ejemplo, en un gránulo truncado, elíptico u ovalado el largo es la medida comprendida entre los extremos más angostos, es decir, entre las curvas más comprimidas del cuerpo, mientras que el ancho será la medida comprendida entre los extremos más abiertos, esto es, entre las curvas con mayor apertura.

Estructura

Consiste únicamente de dos variantes. Estas son: estructura individual o estructura compuesta. Los gránulos observados pueden ser estructuras individuales que poseen formas más o menos regulares dentro de cada especie o pueden ser estructuras que unidas conforman un gránulo compuesto (e.g., estructuras de múltiples facetas como en *Xanthosoma* sp.). Es necesario aclarar que muchos gránulos que se registran como individuales son cuerpos o fragmentos que pueden formar estructuras compuestas. Por lo tanto, para efectos de esta investigación se considera como gránulos individuales a aquellos que están constituidos por un sólo cuerpo aun cuando estos posean múltiples facetas de presión como en el género *Xanthosoma*. A pesar de que los gránulos que poseen múltiples facetas tienden a formar estructuras compuestas, se considerarán como estructuras individuales siempre que se encuentren aislados.

Cavidad o fisura

En la mayoría de las especies los gránulos pueden presentar esta variable, misma que resulta ser diagnóstica en algunos casos. Generalmente se ubica donde se encuentra el hilum. Aunque no todos los gránulos analizados presentan este elemento, sí puede ser muy frecuente en algunas especies. En ciertos especímenes, las fisuras son marcadamente homogéneas, pero en otros puede haber relativa variabilidad.

Margen

Con esta variable se busca registrar las facetas de presión observadas en los márgenes de algunos gránulos, principalmente cuando los gránulos son cuerpos aparentemente individuales y que pueden constituirse en segmentos de gránulos compuestos. Este elemento resulta ser diagnóstico en algunas especies, por lo que se intenta entonces registrar la mayor cantidad de variantes que puedan estar presentes.

Borde

Esta variable fue creada para registrar diferencias en las líneas externas que delimitan los gránulos,

principalmente entre especies de un mismo género o razas y variedades dentro de una misma especie.

Análisis estadístico de los gránulos de almidón modernos

Con las variables y variantes creadas para esta investigación fue posible establecer una descripción particularizada por cada conjunto de almidones analizados (véase Apéndice B). Cada uno de los especímenes estudiados y sus respectivos almidones (una muestra al azar de 63 gránulos por especie, raza o variedad) fueron analizados de manera particular, es decir, desarrollando primero un análisis estadístico-descriptivo de las tendencias observadas en cada una de las variables consideradas. Posteriormente cada conjunto de gránulos, ya descritos a partir de las variables y variantes utilizadas, fue integrado en una base de datos de campos múltiples (con File Maker Pro 6.0™) que posibilita el contraste pormenorizado, variable por variable, y la eventual identificación de los gránulos arqueológicos recuperados.

Gránulos de almidón arqueológicos: aspectos metodológicos

Gránulos de almidón modernos para identificar gránulos arqueológicos

Se puede preguntar si las características diferenciales de los almidones modernos analizados corresponden con la clasificación (división) taxonómica actualmente en uso. En términos generales la respuesta es sí, aunque no siempre el sistema de clasificación taxonómica en uso (la nomenclatura binaria de Linneo) corresponde fielmente con lo que se puede proponer desde las descripciones desarrolladas a partir de los almidones. Aún así, con el análisis realizado para esta investigación se ha podido reunir una cantidad significativa de datos que permiten establecer que al nivel de almidones sí es posible diferenciar distintas plantas, las cuales corresponden con familias, géneros y especies particulares del sistema taxonómico en uso. Cabe señalar que estos datos concuerdan con los obtenidos por otros especialistas (Buléon *et al.* 1998; Cortella y Poshettino 1994; Czaja 1978; Trease y Evans 1986).

Se tiene que aclarar que no existe siempre una clara correspondencia entre las características morfológicas de determinado conjunto de almidones y determinada taxa. Es decir, a veces hay cierto parecido entre los almidones que corresponden a plantas que son, incluso, de distintas familias (e.g., *Ipomoea* sp. vs. *Xanthosoma* sp.), aspecto que ocurre también entre los caracteres externos de diferentes plantas. Pero como las descripciones de almidones que se hicieron para la presente investigación considera al menos 12 variables (métricas y morfológicas), entonces al establecer correlaciones entre ellas y al aplicar análisis multivariados por conjuntos, se abre la posibilidad de diferenciar almidones en el nivel de conjuntos y en muchos casos en el nivel de rasgos particulares en granos individuales (e.g., por morfologías únicas, combinadas con fisuras particulares y facetas de presión diagnósticas en determinado conjunto o tipo de almidones) de las distintas especies consideradas.

Si se decidiera no considerar las clasificaciones taxonómicas binarias en el análisis anteriormente mencionado –partiendo del principio de que la taxonomía existente sirve nada más para caracterizar las cualidades externas de las plantas– y en cambio se utiliza como referente únicamente a las plantas como individuos diferenciados morfológicamente en sus caracteres externos, se puede señalar con toda confianza que cada una de las plantas analizadas en la colección de referencia producen almidones individuales y conjuntos de ellos diferenciables entre sí.

Por lo tanto, aun existiendo en apariencia cierto parecido entre el conjunto de almidones de los géneros mostrados arriba como ejemplo, es posible diferenciar a los almidones de cada uno siempre que se cuente –en los gránulos modernos y en los recuperados de los artefactos arqueológicos– con las suficientes características diagnósticas previamente documentadas en el análisis desarrollado para la colección de referencia. Si no existen estas condiciones en los gránulos arqueológicos, entonces la identificación no es segura, lo que lleva a utilizar las categorías "cf." (identificación tentativa más cercana) y "no identificado" cuando *de facto*, no existen o no están presentes las suficientes variables que se utilizan así como los rasgos diagnósticos en los gránulos arqueológicos encontrados. Asimismo, si se encuentran almidones arqueológicos que no están representados en la colección de referencia o en otros trabajos publicados, entonces no se puede hacer una identificación segura, en vista de que son las caracterizaciones ya realizadas y documentadas las que permiten proponer las identificaciones de forma confiable.

En fin, ante la posibilidad de poder definir con certeza las cualidades y los rasgos diferenciales de los almidones de las plantas susceptibles de análisis, se hace viable un grado de resolución mayor o más definido en cuanto a la identificación de las distintas plantas (productoras de semillas, de raíces tuberosas, rizomas) que pueden ser rastreadas en las herramientas arqueológicas de molienda y macerado. Esto ofrece una mayor confianza a la hora de identificar plantas económicas (y de otro tipo) en los contextos arqueológicos antillanos que se están estudiando.

Preservación de gránulos de almidón en contextos arqueológicos

Los almidones, al ser estructuras semicristalinas insolubles, tienden a ser materiales resistentes aunque existen condiciones que pueden provocar su degradación. Este es el caso si se someten al calor en un ambiente húmedo (e.g., en una base líquida como en el proceso de hervido) a temperaturas mayores de 40° C, ya que las estructuras se afectan significativamente y es prácticamente imposible su identificación. A este proceso se le conoce como gelificación (o formación de gel).

Sin embargo, Cortella y Pochettino (1994) han encontrado que el calor no siempre destruye las estructuras de almidón (e.g., en procesos de deshidratación de las estructuras) pudiéndose a veces identificar almidones en el interior de semillas o frutos carbonizados. En principio, la preservación es posible si en dicha carbonización los almidones se encuentran en un ambiente seco, esto es, en un ambiente sin contacto con agua y/o estando las semillas o frutos en un estado "seco" o de postmaduración. Otros investigadores han planteado también la posibilidad de recuperar almidones en sedimentos de contextos arqueológicos, es decir, sin estar asociados directamente a los artefactos y también en coprolitos humanos y de animales, lo que sugiere que ciertos almidones pueden soportar los procesos agresivos de la digestión humana y animal (véase Balme y Beck 2002; Horrocks *et al.* 2004).

Recientemente fue publicado un artículo en el que se analizaron otros procesos relacionados con la preservación diferencial de los gránulos de almidón (Haslam 2004). En este sentido se tiene que considerar que los almidones pertenecientes a distintas plantas pueden contar con rangos de degradación variable como resultado de sus particulares arreglos moleculares. Por lo tanto la degradación o no de los gránulos de distintas plantas puede estar determinada por las particularidades físicas de cada conjunto, pero también por la acción de ciertos agentes físico-químico-biológicos en los contextos enterrados, como pueden ser la acción de bacterias, enzimas y niveles de pH. De esta manera, hay que considerar en el estudio aquí desarrollado que ciertos almidones pudieron preservarse mejor que otros, por lo que será muy difícil determinar con precisión si todas las plantas procesadas en las herramientas seleccionadas se reflejan en ellas.

A pesar de las posibilidades presentadas anteriormente, es claro que muchos almidones pueden preservarse por largos periodos como han demostrado Loy *et al.* (1992) y Piperno y Holst (1998), quienes identificaron almidones de *Aroides* en herramientas de 27,000 años de antigüedad así como almidones de maíz, frijoles y varios órganos tuberosos en contextos de entre 7,000 y 5000 años radiocarbónicos respectivamente.

Procesos pedológicos y de contaminación en campo y laboratorio

Para constatar la presencia de almidones en artefactos arqueológicos y analizar el grado o nivel de contaminación con gránulos extraños, Loy y otros (1992) examinaron las matrices de suelo adyacentes a los artefactos. Para esto utilizaron microscopía y pruebas de Ioduro de potasio (KI) no encontrándose ningún almidón en los sedimentos analizados. Por otro lado, viendo la posibilidad de que los almidones hubieran sido depositados en los artefactos por medio del acarreo de éstos entre el sitio de excavación y el laboratorio, analizaron los bordes utilizados en los artefactos y los compararon con réplicas sometidas a actividades de corte y raspado con especímenes modernos de Aroides (*Araceae*). Encontraron un patrón similar de distribución de almidones en la superficie de los artefactos que por lo tanto difiere de la distribución observada en los almidones depositados por el acarreo manual de materiales.

También se tomaron muestras de diferentes guantes de látex con talco utilizados en el laboratorio; al analizarlos, encontraron que los almidones utilizados para polvear los guantes no coincidían con los restos arqueobotánicos identificados en los artefactos. En este caso el polvo estaba constituido por almidones de plantas como maíz, el almidón más común utilizado en guantes de látex con talco. Por último, para prevenir la contaminación por viento, realizaron los procedimientos de creación de la colección de referencia y análisis de artefactos arqueológicos en cuartos diferentes (Loy *et al.* 1992: 909). Otros investigadores como Atchison y Fullagar (1998), Barton *et al.*(1998) y Therin (1998) realizaron experimentos similares y más detallados al respecto, no encontrando correlaciones significativas entre los almidones presentes en distintas muestras de suelo arqueológico o experimental y los identificados en los artefactos antiguos estudiados.

Por todo lo anterior, como se verá adelante, en la presente investigación se tomaron en consideración los aspectos arriba señalados con el fin de evitar este tipo de contaminación, tanto en las herramientas seleccionadas como en las distintas etapas de laboratorio.

Plantas silvestres presentes en el entorno de los sitios estudiados como elementos generadores de contaminación en los contextos y muestras arqueológicas

Se ha considerado en esta investigación la posibilidad de

que los almidones provenientes de otras plantas presentes en el entorno de los sitios arqueológicos hagan "ruido" en las muestras que se puedan obtener de las herramientas de molienda y macerado. Se estima que la posibilidad anterior es mínima porque a diferencia de otros restos arqueobotánicos (e.g., polen y fitolitos), los almidones que ocurren en las grietas y/o poros de las herramientas líticas y coralinas están ahí porque hubo contacto directo (una o muchas veces) e intensa fricción con las fuentes de almidón. Sin que esta acción intencional y deliberada tenga lugar, no existe otra posibilidad (más allá de algunos accidentes en la naturaleza) de que los almidones puedan desprenderse de los órganos y tejidos celulares (e.g., *Xilemas*, vasos traqueoides) donde se encuentran. En otras palabras, los almidones no están libres en el ambiente, como ocurre con los granos de polen en particular y con los fitolitos en menor medida. Gracias a la acción intencional de degradar por fricción a un órgano de una planta sobre una superficie rugosa (a veces provocada intencionalmente) o con imperfecciones (a veces naturales), se posibilita que los almidones de las plantas procesadas puedan desprenderse, llegar y quedar adheridos y/o atrapados en las herramientas de molienda y macerado. De esta forma, el grado de resolución, de confiabilidad y de correlación entre los restos botánicos (almidones) y los diversos contextos específicos (i.e., el propio artefacto de molienda o macerado) donde se encuentran, no existe en otras modalidades de la investigación paleoetnobotánica.

Por otra parte, si los almidones provenientes de las raíces no tuberosas de la mayoría de las plantas –o de los frutos de las plantas silvestres presentes en los sitios arqueológicos y en sus periferias– llegaran a hacer contacto con la tierra, es poco factible que puedan desplazarse hasta los artefactos, específicamente hasta los poros y grietas de ellos si consideramos el detallado estudio experimental realizado por Barton *et al.* (1998) y Therin (1998). En dichos estudios los investigadores constataron que el desplazamiento vertical de los almidones en distintas matrices de suelo, aun cuando éstas se someten a fuertes procesos mecánicos de perturbación, es mínimo como es el caso de la adición intencional de agua y en distintos niveles de presión.

En todo caso, si se dieran las condiciones ideales que permitiesen la integración de los almidones de las plantas al suelo, se puede figurar el siguiente escenario:

- los almidones de las raíces no tuberosas y de otros órganos de las plantas (tallos, hojas) son por lo general diminutos, es decir, miden menos de 5µm y no cuentan con características morfológicas comparables con los almidones provenientes de las semillas maduras o recién secas, con los almidones provenientes de las raíces, de los troncos tuberosos así como de otros órganos de almacenamiento (cormos, rizomas) de las plantas que se consideran en el presente estudio.

En otro escenario, si las plantas en general, pero en particular las raíces y los frutos con almidones de ellas llegan a su estado de madurez, decaimiento y muerte, entonces los almidones de esas plantas o de sus órganos habrán evolucionado a otro estado como parte del propio proceso alimentario de la planta. Es decir, los almidones dejan de serlo ya que se oxidan y liberan energía para el organismo al transformarse en dióxido de carbono y agua. Esto sucede antes de que los residuos orgánicos de la planta se integren al suelo de forma natural. Dicho de otra forma, las plantas producen almidones comenzando en la fotosíntesis y de ahí se distribuyen a diferentes órganos como las raíces, los tallos, las semillas y los frutos. Subsecuentemente, los almidones ya transportados u originados en esos órganos son requeridos por el mismo organismo ocurriendo entonces transformación de ellos durante la etapa de crecimiento y madurez de la planta, lo que permite a ésta alimentarse.

Con los almidones almacenados en las semillas la finalidad es distinta, ya que en este caso los almidones sirven o servirán como alimento para la planta que germinará de ella. Aquí, los almidones permanecen en la semilla hasta que esta se desprende de la planta madre y comienza el proceso de germinación de la nueva planta. Entonces, los almidones presentes en las semillas no se integran al suelo y sí son utilizados por el nuevo organismo durante el proceso de germinación y crecimiento ocurriendo, en consecuencia, el mismo proceso antes descrito de liberación de energía por oxidación producido por dióxido de carbono y agua. Por lo tanto, si las plantas o sus órganos decaen en forma natural y su materia comienza a integrarse en el suelo, es normal que los almidones de estas plantas ya no existan como tales, aunque sí pueden estar integrándose en el suelo otros residuos semicristalinos (vasos traqueoides, sílice [fitolitos], oxalato de calcio) relacionados con otros componentes de las plantas.

Plantas de posible valor económico, medicinal y/o ritual como posibles elementos de contaminación

Otras plantas importantes para los grupos precolombinos antillanos pudieron ser ciertos árboles frutales. En algunos casos, es posible que además de la fruta se hayan aprovechado sus semillas, por lo cual pudieron ser procesadas (molidas o maceradas) para producir determinada sustancia o materia. Teniendo presente lo anterior, se colectaron diversas frutas, semillas de árboles y arbustos frutales con el fin de describir los gránulos presentes en ellas. Luego de procesar las frutas y semillas

de plantas silvestres o cultivadas importantes como la papaya (*Carica papaya* L.), la guanábana (*Annona muricata* L.), el coyur (*Annona glabra* L.), el corazón (*Annona reticulata* L.), la palma de coyor (*Aiphanes acanthophylla* [Mart.] Burret), el zapote (*Sapotaceae*) y la cohoba (*Anadenanthera peregrina* [L.] Speg.), se tuvieron que excluir de la colección de referencia por la siguiente razón: los órganos de interés de estas plantas, al ser procesados en su estado verde, de madurez o secos, no proporcionaron almidones que pudiesen ser analizados debido a su minúsculo tamaño (menos de 1µm). Por esto, ante la ausencia de almidones significativos en los órganos de estas plantas, se entiende que los mismos sintetizaron en otro elemento durante el proceso de oxidación y circulación de otras sustancias (agua) hacia las distintas partes de las plantas. Así, los almidones generados por estas plantas dejan de ser elementos potenciales de contaminación de las muestras tomadas de las herramientas de molienda y macerado.

Además, y como fue mencionado en secciones anteriores, se han integrado plantas autóctonas o nativas que hasta el presente no han podido ser relacionadas con actividades precolombinas antillanas, pero que dadas sus propiedades farmacológicas y/o alimenticias pudieron ser susceptibles de haber sido utilizadas. La idea aquí no ha sido sólo conocer si estas plantas fueron utilizadas durante el periodo considerado, sino agregar a la colección de referencia la mayor cantidad de conjuntos de almidones posible con el fin de ampliar las posibilidades interpretativas.

Aproximación contextual: las herramientas de molienda y macerado de los sitios arqueológicos La Hueca y Punta Candelero

Tanto en el sitio La Hueca como en Punta Candelero, los artefactos fácilmente relacionados con el procesamiento de plantas son exclusivamente líticos o coralinos. Por sus características morfológicas y las huellas de uso presentes en ellos, se puede decir que fueron utilizados para macerar y/o moler órganos de plantas y posiblemente otros materiales como minerales y caracoles. De esta forma, por sus cualidades físicas y por su posible función, dichos artefactos son susceptibles de ser sometidos al tipo de estudio anteriormente expuesto y es posible obtener de ellos información relevante sobre algunas plantas utilizadas por los grupos Huecoide.

Se conocen otros artefactos relacionados con el raspado, el macerado, el procesamiento de tubérculos y la cocción de productos derivados de ciertas plantas. Entre estos se pueden mencionar las siguientes categorías comúnmente utilizadas en Las Antillas: 1) *raspadores* líticos, de madera o de concha relacionados con el raspado de la cáscara de ciertos tubérculos; 2) *microlascas* relacionadas con los *guayos* de madera que se utilizaron posiblemente para raspar la pulpa de los órganos aprovechados de las plantas; 3) *cibucanes* para extraer, por medio de presión, el almidón de la masa producida; 4) *recipientes* para retener los almidones extraídos y 5) *burenes* para cocer el producto final derivado de ciertas plantas tuberosas o de semilla. Sin embargo, para efectos de esta investigación se seleccionaron aquellos artefactos que, como se dijo antes, pueden ser fácilmente relacionados con el procesamiento de órganos de plantas (tubérculos y/o semillas) y que son conocidos como herramientas de molienda o macerado líticas y/o de coral. Estos artefactos son comúnmente llamados majadores, metates o piedras molederas, morteros y manos molederas.

Fueron varias las razones para no considerar en esta investigación al resto de artefactos arriba señalados. Los raspadores que pudieron preservarse hasta nuestros días son principalmente de concha o de piedra. Debido a que no han estado sujetos a estudios especializados exhaustivos, aquellos que pudieron ser utilizados para raspar la corteza o cáscara de los órganos aprovechables de las plantas no son fácilmente reconocibles. Por su parte, las microlascas relacionadas con los guayos de madera para raspar la pulpa de los órganos de las plantas tampoco han sido estudiadas de manera detallada. Un estudio de este tipo permitiría diferenciar a las microlascas utilizadas para raspar los órganos de plantas de aquellas que son generadas y desechadas a partir de la reducción de rocas para producir determinados artefactos. Asimismo, los llamados *cibucanes* no han sido encontrados o identificados aún debido a que se cree fueron confeccionados con materiales perecederos (e.g., corteza de ciertos árboles u hojas de palmas) que evidentemente no se preservaron en los contextos aquí considerados. En cuanto a las vasijas o recipientes, existe gran cantidad de fragmentos de éstos, únicamente cerámicos, que pudieron utilizarse para recoger el almidón extraído de las plantas procesadas. Sin embargo, los ejemplares cerámicos que poseen los atributos morfológicos necesarios para esta tarea fueron minuciosamente lavados y, en algunos casos, sometidos a tratamientos químicos para eliminar los residuos sólidos indeseables (costra) adheridos a sus superficies. Por último, los burenes no fueron considerados debido a que sus superficies de uso son generalmente alisadas o pulidas y no se retienen los almidones de las posibles plantas sujetas al proceso de cocción de masa vegetal. Aunque pueden existir en estos artefactos condiciones ideales para la preservación de almidones (véase Rodríguez Suárez y Pagán Jiménez 2005), en el caso de los sitios estudiados, los burenes o fragmentos de éstos fueron sometidos a procedimientos de lavado. En fin, tanto en el sitio La Hueca como en Punta Candelero, los

únicos artefactos que contaron con las cualidades físicas necesarias que permitieron retener residuos vegetales y que claramente pueden ser relacionados con el procesamiento de plantas, son exclusivamente de molienda y/o macerado fabricados de material lítico o coralino.

Una vez realizada la discriminación antes discutida, se recurrió a la creación de categorías genéricas para proporcionar a las herramientas de macerado y molienda atributos preliminares que permitiesen caracterizarlos con base en la morfología general y en las macro huellas de uso presentes en ellos. No se recurre a clasificaciones tipológicas y morfológicas particulares dado que varios estudios realizados recientemente en Suramérica y en Las Antillas han demostrado que casi nunca existe una correlación entre la morfología (y clasificación tipológica) de éstos y sus supuestas funciones o usos específicos a partir de formas conspicuas (véase Perry 2002a y 2004).

Por lo tanto, las categorías genéricas aquí utilizadas son las siguientes (ver ilustraciones de algunas de estas categorías-herramientas en el siguiente capítulo): a) bases de molino: son artefactos que cuentan con una o ambas caras (superior e inferior) planas y/o cóncavas producidas por el uso y que se extienden considerablemente en el artefacto (e.g., artefactos comúnmente llamados majadores, metates o piedras molederas); b) morteros: son artefactos que cuentan con una o varias caras (superior e inferior) planas y/o cóncavas (relativamente pronunciada esta última cualidad) producidas por el uso y que se restringen a una sección delimitada del artefacto (e.g., artefactos comúnmente llamados morteros); c) manos laterales: son artefactos que cuentan con una o varias facetas laterales planas, convexas y desgastadas o pulidas por el uso (e.g., artefactos comúnmente llamados majadores laterales, *edge-ground cobbles*, *edge-grinders*); d) manos con extremidades afacetadas: son artefactos de tendencia alargada, irregular y/o cilíndrica que cuentan con facetas angostas, picoteadas y desgastadas por el uso en una o las dos extremidades (e.g., artefactos comúnmente llamados manos irregulares, manos cilíndricas); e) manos con facetas múltiples: son artefactos que cuentan con una o varias caras y facetas (pueden ser más de 2) desgastadas por el uso, así como con huellas de uso en una o varias facetas laterales, extremidades y caras (e.g., artefactos comúnmente llamados manos de metates, hachas de reuso).

Herramientas de La Hueca y delimitación de las unidades de análisis contextual: aspectos metodológicos

Son 40 las herramientas seleccionadas del sitio La Hueca. Las mismas fueron excavadas durante la década de 1980 por los investigadores del sitio (Chanlatte y Narganes 1983) y posteriormente lavadas, clasificadas y almacenadas en la estantería del Centro de Investigaciones Arqueológicas de la Universidad de Puerto Rico. Un factor de interés es que, por sus cualidades físicas naturales (litológicas) y culturales (modificaciones intencionales o por uso), estas herramientas conservaron cantidades moderadas de sedimentos o residuos en las grietas, fisuras y poros naturales de sus superficies de uso a pesar de haber sido lavadas con cepillo y agua. Del total de herramientas del sitio La Hueca, la gran mayoría de ellas fueron confeccionadas en coral, siguiendo en menor frecuencia la arenisca y el basalto.

Todas las herramientas provienen del depósito Huecoide denominado "Z" por los investigadores del sitio (Chanlatte y Narganes 1983; comunicación personal, 2002), siendo éste un basurero que fue creado a partir de la adición de materiales, ahora considerados como arqueológicos, materia orgánica y sedimentos sobre una pendiente natural que desciende en dirección este hacia el río Urbano. Dicho depósito, relacionado con una estructura de posible carácter doméstico (véase Fig. 4.5 en el capítulo anterior), evidencia haber sido alterado por actividades modernas desde su superficie hasta por lo menos 80-100 cm de profundidad a lo largo de gran parte del límite oeste. Bajo esta sección alterada, existen acumulaciones diferenciadas de diversas capas con restos culturales, posicionadas horizontalmente, aunque proyectándose en declive hacia el este. Entre las capas con cultura material se encuentran lentes o acumulaciones importantes de restos de jueyes (cangrejos). Ha sido este depósito, al compararse con los otros depósitos Huecoide del mismo sitio, el que mayor cantidad y variedad de artefactos arqueológicos ha arrojado. Los otros depósitos Huecoide del sitio arqueológico no proporcionaron herramientas de molienda y macerado significativas para esta investigación. Básicamente, las herramientas de interés recuperadas en la totalidad del sitio arqueológico La Hueca y que pueden ser relacionadas claramente con la población Huecoide, provienen del depósito Z.

Este depósito fue excavado a partir de 66 unidades de 2 x 2 m y utilizándose niveles arbitrarios de 20 cm (Fig. 5.2); hay que señalar que durante el proceso de excavación fueron documentándose los cambios estratigráficos (Chanlatte y Narganes 1983). En general, el depósito Z muestra evidencias de diversos eventos de deposición/transformación cultural y también natural, ya que algunas capas sedimentarias o algunos componentes de las capas con restos arqueológicos parecen haber sido (re)depositadas por eventos de baja y alta energía

producidos por la lluvia y el río Urbano (e.g., crecidas y acarreo de sedimentos). El inicio de la ocupación Huecoide en esta sección del sitio arqueológico ocurrió en la parte alta de la terraza, donde se estima estuvo la estructura doméstica asociada. El conjunto de actividades humanas llevadas a cabo en ese lugar produjo, a lo largo del tiempo, cantidades de desechos materiales y orgánicos que fueron consistentemente arrojados directa o indirectamente en la pendiente, ahora depósito Z, que culmina en el río Urbano.

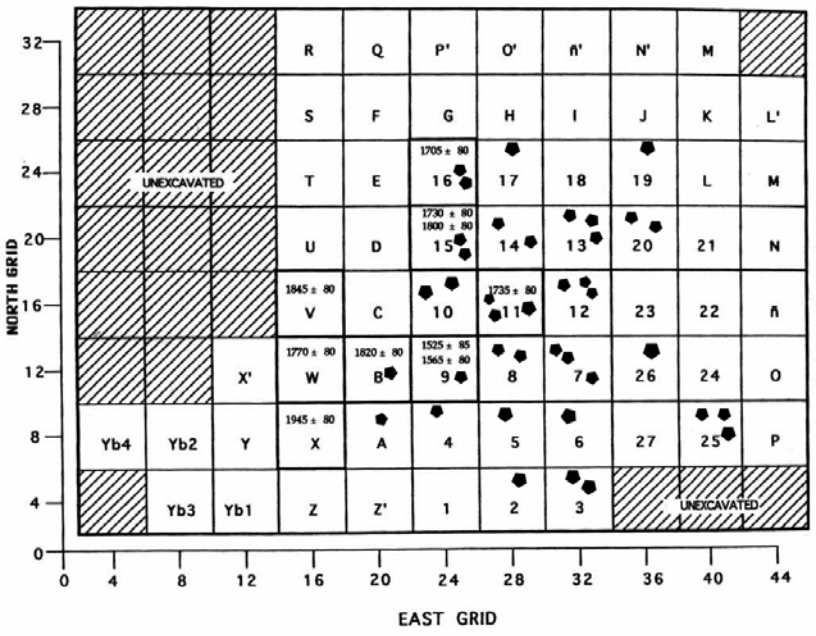


Figura 5.2 Bloque de excavación, depósito Z: designación de unidades de excavación, localización de fechados ^{14}C y distribución horizontal de las herramientas de molienda y macerado (modificado de Oliver 1999: Fig. 18.4). Las fechas están en años radiocarbono antes del presente (BP) sin calibrar y los polígonos representan a las herramientas individuales.

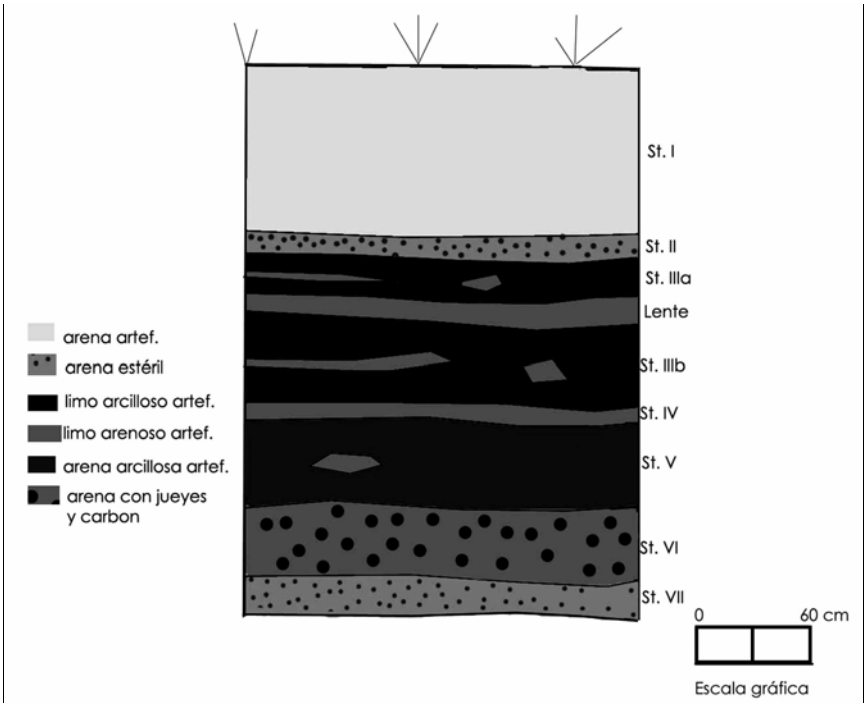


Figura 5.3 Corte estratigráfico sur de la Unidad Z-15 representativo del depósito Z. Proyección aproximada de las fases de ocupación del sitio La Hueca según esta investigación.

Con base en la estratigrafía general de este depósito, comienza la actividad humana en el sector con la acumulación de una capa de arena (limo) arcillosa mezclada con una considerable cantidad de residuos de carbón, cenizas y restos de jueyes (cangrejos). Los Huecoide, al arribar a la parte alta de la terraza en este sector del sitio, generaron sus primeras actividades sobre una superficie de terreno que consistía en granodiorita, pero al arrojar parte de los restos artefactuales y orgánicos de sus actividades en la pendiente cercana, fueron partícipes de la creación de una deposición relativamente homogénea en términos de la disposición horizontal de los restos depositados (Fig. 5.3).

Pero según Oliver (1999) –distinto a lo ocurrido con otros depósitos Huecoide del sitio– el depósito Z es extremadamente complejo debido a que en su formación intervinieron procesos de transformación y deposición natural difíciles de discernir de aquellos de origen cultural. Oliver estima que los lentes de restos de materiales livianos (fracción liviana), una vez arrojados a la pendiente, pudieron ser removidos de su ubicación original por dos factores: gravedad y erosión de baja intensidad. Estos dos factores, aunados a otros eventos mayores como las actividades de alta energía del río y el acarreo por lluvia, pudieron desplazar considerablemente este tipo de materiales pendiente abajo. Algunos materiales clasificados como fracción liviana son los pequeños objetos de microlapidaria, bivalvos, objetos de madre perla, carbón y otros restos macrobotánicos. En cambio, se estima que la fracción pesada (e.g., guayos de coral, hachas, manos y fragmentos grandes de cerámica) pudo ser desplazada por los mismos eventos, aunque de manera menos significativa.

A partir de la primera capa cultural (estrato VI) existen diversos lentes intermitentes a través del depósito Z (Fig. 5.3). En algunos casos, la creación de lentes con restos de jueyes aglomerados, pudo responder a actividades particulares de procesamiento y desecho de éstos en momentos diferentes. Por otra parte, no se debe descartar que este tipo de acumulación pudo ser afectada por los eventos menores y mayores arriba mencionados, mismos que quizás incidieron en la creación de bolsillos con materiales como consecuencia de las características topográficas presentes en el lugar (Oliver 1999). Los lentes que se encuentran sobre lo que se ha denominado aquí primera capa cultural del sector (estrato VI), parecen corresponder a momentos diferentes de una ocupación larga y continua, siendo los lentes de restos de jueyes y de otros materiales, a nuestro juicio, evidencias de actividades diferenciadas llevadas a cabo en la superficie de ocupación de la parte alta de la terraza a lo largo del tiempo.

Sobre los lentes de materiales existe otra capa (estrato II)ampliamente distribuida en todo el depósito. Esta capa, que consiste en una matriz arenosa estéril, parece ser producto de un rápido e intenso evento de tormenta tropical (Oliver 1999: 280). Debido a las condicionantes anteriormente expuestas sobre el posible acarreo de materiales livianos (como el carbón vegetal utilizado para fechados), Oliver estima que no es posible adjudicar fechados a eventos o deposiciones culturales particulares. Aún así, estima con seguridad que los restos arqueológicos presentes bajo y sobre la capa estéril son exclusivamente Huecoide, por lo que los fechados tempranos hasta ahora obtenidos pueden ser adjudicados al depósito si se le considera a éste como un todo.

A pesar de los problemas de transformación en este sector, es posible establecer una diferenciación deposicional consecuente con la cronología general estimada para el depósito Z. De once fechados que corresponden al depósito Z, ocho fueron obtenidos bajo la capa arenosa estéril de este depósito (estrato II). Estos señalan un rango mínimo entre 1 y 540 d.C. (calibrados en 2 sigma). Asimismo, un octavo fechado señala un periodo comprendido entre 160 a.C. y 320 d.C. (calibrado en 2 sigma), pudiendo corresponder este fechado temprano, junto con los otros siete, al primer episodio de ocupación del sitio y las posteriores actividades humanas desarrolladas en un periodo general comprendido entre el 160 a.C. y el 540 d.C. Este rango, según Oliver, parece articularse bien con el rango de fechas obtenidas en otro de los depósitos Huecoide (ZTB), mismo que oscila entre el 30 y 430 d.C. Los fechados fueron obtenidos principalmente de las unidades de excavación centrales, en las cuales se documentó una mayor profundidad del depósito. Dadas las características topográficas de esta sección del sitio La Hueca, se considera que la parte con mayor confiabilidad estratigráfica del depósito Z es el centro y el límite este del mismo, secciones de donde provienen la mayoría de herramientas de macerado y molienda seleccionadas para esta investigación (Figs. 5.2 y 5.3.

Otros fechados, obtenidos en una extensión del depósito Z que fue excavada luego de los trabajos de 1982, rebasan extrañamente el rango anteriormente establecido. Todos esos fechados han sido calibrados a un rango entre el 1200 y 1490 d.C. (2 sigma) y fueron obtenidos en contextos que oscilan entre los 60 y 120 cm bajo la superficie, es decir, sobre la capa arenosa estéril. Con base en este conjunto de fechados, Chanlatte y Narganes aducen la existencia de dos momentos de ocupación

Huecoide interrumpidos por un "hiato" (estrato II) de *ca.* 700 años (i.e., entre 540 y 1200 d.C.). La procedencia de los fechados tardíos coinciden con la zona donde Oliver había predicho se encontraría el abanico aluvial de redeposiciones sedimentarias del río Urbano. Para que este abanico aluvial se formase, tuvieron que generarse complejos procesos de erosión y redeposición que pudieron alterar significativamente el estado y disposición de los materiales arqueológicos y orgánicos (e.g., el carbón vegetal utilizado para fechar). Además, Chanlatte y Narganes (1983) estiman que entre 0 y *ca.* 1 metro de profundidad, el depósito pudo alterarse por distintos impactos modernos en esta sección del sitio. Por lo tanto, coincidiendo con el análisis de Oliver, se estima que estos fechados no pueden correlacionarse directamente con las actividades Huecoide documentadas en la matriz superior a la capa estéril hasta tanto no se cuente con fechados que permitan contrastar y ubicar cronológicamente a dicha capa (estrato II) en relación con la(s) capas superiores.

Aunque los datos obtenidos por Oliver (1999) en su estudio de la distribución de microlapidaria en La Hueca apuntan hacia una corroboración de su predicción sobre los elementos de perturbación natural en el depósito Z, hay que considerar que todas las variables utilizadas por él explicarían únicamente el desplazamiento de lo que ha denominado como materiales de fracción liviana. En el caso de los artefactos arqueológicos y orgánicos, éstos pueden ser, como se comentó antes, pequeños objetos de microlapidaria así como el carbón vegetal y otros restos macrobotánicos. En cambio, como se sabe, las variables físicas que pudieron operar en su modelo de perturbación (e.g., gradiente de declive, peso, volumen, presión), no son adecuadas para explicar la movilidad o desplazamiento de materiales pesados y densos como los que se consideran para la presente investigación. Hay que señalar que son justamente dichas variables y sus distintas articulaciones en los procesos de desplazamiento y redeposición de materiales, las que otorgan al modelo en cuestión el mayor peso de argumentación.

En este sentido, debido a las diferencias incuestionables entre las características de los materiales arqueológicos considerados por Oliver (microlapidaria) y los considerados en esta investigación (herramientas "masivas" de molienda y macerado), el modelo en referencia así como algunos de los materiales estudiados, sirven precisamente para plantear un escenario *ad hoc* con las posibles condiciones de deposición/redeposición de las herramientas de molienda y macerado.

Oliver agrupó la microlapidaria recuperada en el depósito Z en cuatro grupos de materia prima: 1) grupo mineral basado en cobre (malaquita y turquesa), 2) grupo de piedras verdes (serpentinita, nefrita, jadeita), 3) grupo de carbonatos (calcita) y 4) grupo de concha (madre perla, etcétera). Si se coloca en su justa dimensión a la variante densidad, hay que poner en perspectiva las cualidades físicas diferenciales de cada uno de los grupos. La microlapidaria confeccionada en malaquita y turquesa conforman el grupo que, por sus características intrínsecas, cuenta con mayor densidad, siguiendo en orden descendente el grupo de piedras verdes (serpentinita, nefrita, jadeita). Asimismo, los grupos de carbonato (calcita) y de concha son los de menor densidad. Entonces, utilizando como referente únicamente los grupos creados así como sus propiedades físicas, se podría esperar que la microlapidaria del grupo mineral basado en cobre es decir, los objetos confeccionados en malaquita y turquesa, se desplazaron en menor grado en la gradiente del declive que los objetos pertenecientes a los otros tres grupos.

Ante este escenario, y agregando la variable peso y volumen a cada una de las unidades (grupos) analizadas, no sólo se esperaría encontrar que la microlapidaria del grupo mineral basado en cobre es la de menor desplazamiento en la gradiente de declive, sino que los grupos de piedras verdes, de carbonato y de concha pudieron desplazarse en mayor grado, pero reflejando paulatinamente menor aglomeración y mayor asimetría según el orden establecido anteriormente.

Partiendo de lo anterior, y haciendo una reinterpretación de los gráficos generados por Oliver en su trabajo, la microlapidaria confeccionada en malaquita y turquesa (i.e., pertenecientes al grupo mineral basado en cobre) efectivamente mostró un comportamiento de distribución mucho más aglomerado que los otros grupos. Estos artefactos se distribuyen simétricamente en la sección central-este del depósito Z. En segundo lugar, la microlapidaria del grupo de piedras verdes muestra un grado mayor de dispersión que el primer grupo, pero menor al de los restantes. Al interior de este grupo, por razones de densidad diferencial entre la serpentinita, nefrita y jadeita hay diferencias notables, siendo los artefactos confeccionados en jadeita y nefrita los de mayor aglomeración y distribución simétrica. En contraposición, los artefactos de serpentinita están más disgregados. En tercer lugar se encuentran los artefactos confeccionados de calcita, siendo su distribución mucho más amplia y asimétrica que en los grupos anteriores. Por último se encuentra la microlapidaria de concha con una distribución un tanto simétrica en el centro del depósito Z, pero con importantes o marcadas proyecciones asimétricas hacia todos lados, principalmente hacia la sección suroeste del depósito.

Basado en lo discutido, se entiende que los únicos grupos de materiales que sustentan el modelo de perturbación natural de Oliver son precisamente los últimos que se han señalado. En cambio, los primeros dos grupos (grupo mineral basado en cobre y grupo de piedras verdes) sustentan de manera bastante contundente el escenario general planteado aquí, es decir, la menor dispersión de artefactos con mayor volumen y densidad. Este breve ejercicio no ha tenido la intención de refutar los temas y subtemas principales que estudió Oliver en su trabajo, a saber: la riqueza de artefactos por y entre unidades y/o volúmenes excavados así como las variables deposicionales/postdeposicionales que estuvieron en juego en el proceso de formación del depósito Z. Sin embargo, sí ha sido la intención acentuar en aquellas observaciones generales hechas por Oliver que apuntan hacia una mayor movilidad de aquellos artefactos de fracción liviana respecto a los de fracción pesada. En este sentido, aún dentro de los artefactos y materiales de fracción liviana según definidos por él, existen elementos diferenciales importantes entre ellos –como la densidad de cada materia prima que no fue atendida en su estudio– si se considera, por ejemplo, que un fragmento de madera carbonizada es susceptible de ser desplazado ofreciendo menor resistencia física que un fragmento de microlapidaria confeccionada en turquesa o jadeita.

Por lo tanto, si las herramientas de molienda y macerado del sitio La Hueca son metavolcánicas (basalto), sedimentarias (arenisca) o de coral, pero a su vez son materiales de mayor densidad, mayor peso y mayor volumen que los artefactos analizados por Oliver, entonces se esperaría que estas herramientas hayan sufrido mucho menos desplazamientos que la microlapidaria cuando interactuaron como *constante* con las variables *gradiente de declive* y *presión* (e.g., de agua en eventos de baja y alta energía).

Dejando claro el asunto, ahora es posible explicar las dos formas de evaluar la variabilidad temporal del uso de plantas en el contexto de esta investigación: 1) *el nivel macro por fases de ocupación*: la capa cultural correspondiente a la fase inicial de ocupación Huecoide es discernible de otras capas en el depósito; recordemos la capa arenosa estéril que separa a los materiales representativos de la ocupación inicial del resto de capas. Así, es posible discriminar entre las herramientas de molienda o macerado pertenecientes a la primera fase de ocupación de aquellas utilizadas una vez se establecieron y prolongaron su asentamiento en el lugar; 2) *el nivel micro*: las herramientas, en el contexto de su morfología y huellas de uso, dan cuenta del proceso de creación y supuesta utilización de ellas. De esta manera es posible atribuirles determinados usos partiendo de la típica relación que se hace desde la arqueología entre forma y uso. Sin embargo, el interés con este nivel de análisis es ver a las herramientas desde la perspectiva de la biografía cultural de los objetos, bajo la cual los objetos deben ser entendidos no sólo a partir de las formas y sus huellas de uso, sino también a partir de otros elementos encontrados en los propios objetos (restos de plantas) que pueden mostrar otros significados de ellos y de las plantas según estuvieron imbuidos en diversas actividades.

Con base en las características del depósito Z, para esta investigación se han creado arbitrariamente tres conjuntos de herramientas de molienda o macerado que corresponden con los criterios antes establecidos para el *nivel macro*, es decir, con la adscripción a una fase de ocupación inicial y a episodios posteriores en el lugar (i.e., intermedio y tardío). Un primer conjunto de herramientas (n=13) está relacionado con los estratos o capas culturales adscritas al primer episodio de ocupación Huecoide en el sitio arqueológico (véase Cuadro 5.2 y Fig. 5.3). Debido a que las capas culturales de este depósito fueron excavadas en niveles arbitrarios de 10 y 20 cm, se ha preferido contextualizar diacrónicamente a las herramientas a partir de las profundidades y las respectivas capas en las que fueron documentadas. En este caso las herramientas se encuentran distribuidas horizontalmente en diversas partes del depósito Z y en profundidades que oscilan entre los 2.6 y 2.0 metros bajo la superficie que corresponden con los estratos VI y V.

El segundo grupo de herramientas (n=17) representa el episodio de ocupación intermedio en el sitio, sin que esto signifique o se deba correlacionar con lo que han caracterizado como un "hiatus" de ocupación (véase Cuadro 5.3 y Fig. 5.3). Esta fase de ocupación probablemente fue continua a partir del arribo al lugar, por lo que el interés en esta investigación ha sido poder separar, al menos en términos prácticos, lo que pudo ser un primer episodio de ocupación (arribo) de otros episodios posteriores, aun cuando esto no implique un periodo de abandono y reocupación del lugar. Más aún, estas herramientas se ubican bajo la capa arenosa estéril (estrato II) que fue interpretada en algún momento (Chanlatte y Narganes 1983 en Oliver 1999) como evidencia de un hiatus en el sitio. De esta manera, las herramientas igualmente se encuentran distribuidas horizontalmente en diversas secciones del depósito Z y en profundidades que oscilan entre los 1.9 y 1.0 metros bajo la superficie que corresponden con los estratos o capas comprendidas entre la superficie del estrato V y la sección intermedia del estrato III.

Cuadro 5.2 Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado relacionadas con la fase *inicial* de ocupación Huecoide **(*ca.* 160 a.C.)** en el sitio La Hueca, Vieques, Puerto Rico (13 herramientas)

Núm. Muestra	**Núm. artefacto**	**Categoría de artefacto y procedencia**	**Sección muestreada y observaciones**	**Núm. acceso en bitácora de laboratorio y procedimiento empleado**	**Peso (gramos) de muestra procesada**
1	LH1	base molino coral grande, Z-B/2.6m	faceta desgaste cóncava amplia	Lab.# 2, CsCl	1.2
2	LH2	fragmento base molino basalto, Z-15/2.6m	faceta central desgaste	Lab. # 91, montaje directo en portaobjeto	----------
3	LH3	fragmento base molino coral, Z-16/2.4m	faceta desgaste cóncava, residuos rojizos visibles	Lab. # 98, montaje directo en portaobjeto	----------
4	LH4	fragmento base molino coral, Z-13/2.2m	faceta desgaste cóncava	Lab.# 26, CsCl	0.017
5	LH5	mano diorita con extremidad, Z-16/2.2m	extremo desgaste convexo	Lab. # 99, montaje directo en portaobjeto	----------
6	LH6	mortero basalto, Z-10/2.1m	faceta con depresión	Lab. # 89, montaje directo en portaobjeto	----------
7	LH7	fragmento base molino coral, Z-12/2.0m	faceta desgaste cóncava	Lab. # 1, CsCl	0.375
8	LH8-1	fragmento base molino coral, Z-20/2.0m	faceta desgaste cóncava	Lab. # 28, CsCl	0.013
9	LH8-2	fragmento base molino coral, Z-20/2.0m	faceta desgaste cóncava, sedimento superficie (no fisuras)	Lab. # 29, CsCl	0.017
10	LH9-1	fragmento base molino coral, Z-15/2.0m	faceta desgaste cóncava, residuos blancos y rojizos visibles	Lab. # 30, CsCl	0.006
11	LH9-2	fragmento base molino coral, Z-15/2.0m	faceta desgaste cóncava residuos superficie normal (cerca área uso)	Lab. # 103, montaje directo en portaobjeto	----------
12	LH10	fragmento base molino coral, Z-12/2.0m	faceta desgaste cóncava	Lab. # 34, CsCl	0.031
13	LH11	fragmento base molino coral, Z-14/2.0m	faceta desgaste cóncava, residuos violáceos y sedim. en poros	Lab. # 37, CsCl	0.054
14	LH12-1	fragmento base molino arenisca, Z-13/2.0m	faceta irregular A con pigmento	Lab. # 42, CsCl	0.042
15	LH12-2	fragmento base molino arenisca, Z-13/2.0m	faceta B, concavidad con desgaste	Lab.# 41, CsCl	0.028
16	LH13	mortero caliza, Z-11/2.0m	faceta con depresión, lado muesca	Lab. # 95, montaje directo en portaobjeto	----------

Las herramientas han sido colocadas en orden ascendente de acuerdo con la profundidad en que fueron documentadas durante las excavaciones. Se asume que las herramientas de mayor profundidad son más antiguas que aquellas de menor profundidad.

Cuadro 5.3 Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado relacionadas con una posible fase *intermedia* de ocupación Huecoide **(posterior a *ca.* 160 a.C.)** en el sitio La Hueca, Vieques, Puerto Rico (17 herramientas)

Núm. muestra	**Núm. artefacto**	**Categoría de artefacto y procedencia**	**Sección muestreada y observaciones**	**Núm. acceso en bitácora de laboratorio y procedimiento empleado**	**Peso (gramos) de muestra procesada**
1	LH14	fragmento base molino coral, Z-11/1.9m	faceta desgaste cóncava	Lab.# 27, CsCl	0.023
2	LH15	mortero esquisto silificado, Z-10/1.9m	faceta con depresión	Lab. # 88, montaje directo en portaobjeto	----------
3	LH16	fragmento base molino coral, Z-20/1.8m	faceta desgaste cóncava	Lab.# 32, CsCl	0.047

Continuación Cuadro 5.3

4	LH17	base molino coral, Z-26/1.8m	faceta desgaste cóncava	Lab.# 38, CsCl	0.501
5	LH18	mano lateral basalto, Z-6/1.8m	faceta desgaste lateral	Lab. # 96, montaje directo en portaobjeto	----------
6	LH19	fragmento base molino basalto, Z-12/1.8m	faceta pulida	Lab. # 97, montaje directo en portaobjeto	----------
7	LH20	fragmento base molino coral, Z-13/1.6m	faceta desgaste cóncava, residuos blancos y rojizos visibles	Lab.# 9, CsCl	0.056
8	LH21	mano coral con extremidad afacetada, Z-7/1.6m	extremo convexo desgastado	Lab.# 33, CsCl	0.077
9	LH22-1	mortero sedimentaria compuesto, Z-7/1.6m	faceta A, depresión más pronunciada	Lab. # 92, montaje directo en portaobjeto	----------
10	LH22-2	mortero sedimentaria compuesto, Z-7/1.6m	faceta B, depresión menos pronunciada	Lab. # 43, CsCl	0.101
11	LH23	fragmento base molino coral, Z-25/1.4m	faceta desgaste residuos rojizos visibles	Lab. # 104, montaje directo en portaobjeto	----------
12	LH24	fragmento base molino arenisca, Z-25/1.4m	faceta desgaste cóncava, residuos violáceos visibles	Lab. # 13, montaje directo en portaobjeto	----------
13	LH25	fragmento base molino coral, Z-2/1.4m	faceta desgaste cóncava	Lab.# 36, CsCl	0.055
14	LH26	mano lateral basalto, Z-A/1.4m	faceta lateral convexa	Lab. # 100, montaje directo en portaobjeto	----------
15	LH27	fragmento base molino arenisca, Z-7/1.4m	faceta cóncava con residuo rojizo	Lab. # 90, montaje directo en portaobjeto	----------
16	LH28-1	mortero roca desconoc., Z-14/1.2m	faceta A con depresión	Lab. # 93, montaje directo en portaobjeto	----------
17	LH28-2	mortero roca desconoc., Z-14/1.2m	faceta B con porosidad	Lab. # 94, CsCl	0.015
18	LH29	mano lateral basalto, Z-4/1.0m	faceta desgaste lateral	Lab.# 39, montaje directo en portaobjeto	----------
19	LH30	mano facetas múltiples basalto (hacha reutilizada), Z-9/1.0m	faceta dorsal con desgaste, residuos blancos visibles	Lab. # 10; montaje directo en portaobjeto	----------

Las herramientas han sido colocadas en orden ascendente de acuerdo con la profundidad en que fueron documentadas durante las excavaciones. Se asume que las herramientas de mayor profundidad son más antiguas que aquellas de menor profundidad.

El tercer conjunto de herramientas (n=10) corresponde a los estratos o capas culturales formadas tardíamente en el depósito (Cuadro 5.4). Estas herramientas proceden de las capas culturales ubicadas arriba de la capa arenosa estéril (estrato II; Fig. 5.3), mismas que pudieron ser afectadas por las perturbaciones modernas que se señalaron anteriormente. Igualmente, las herramientas se distribuyen horizontalmente en diversas secciones del depósito Z y se encuentran en profundidades que oscilan entre los 0.80 y 0.20 metros bajo la superficie que corresponden a ubicaciones verticales entre la base y porciones intermedias-superiores del estrato I. De esta forma, cada uno de los conjuntos creados arbitrariamente partiendo de las ubicaciones estratigráficas de las herramientas permiten plantear un análisis de la posible variabilidad temporal, en términos generales, del uso de determinadas plantas por parte de los Huecoide en el lugar.

Cuadro 5.4 Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado relacionadas con la fase *tardía* de ocupación Huecoide **(anterior o igual a *ca.* 540 d.C.)** en el sitio La Hueca, Vieques, Puerto Rico (10 herramientas)

Núm. muestra	Núm. artefacto	Categoría de artefacto y procedencia	Sección muestreada y observaciones	Núm. acceso en bitácora de laboratorio y procedimiento empleado	Peso (gramos) de muestra procesada
1	LH31	mano lateral basalto, Z-28/0.80m	faceta desgaste lateral	Lab. # 101, montaje directo en portaobjeto	----------
2	LH32-1	mano lateral andesita, Z-19/0.80m	faceta lateral	Lab. # 86, montaje directo en portaobjeto	----------
3	LH32-2	mano lateral andesita, Z-19/0.80m	faceta impactada	Lab. # 87, montaje directo en portaobjeto	----------
4	LH33	fragmento base molino coral, Z-8/0.70m	extremo convexo desgastado	Lab.# 31, CsCl	0.348
5	LH34	fragmento base molino coral, Z-25/0.60m	faceta desgaste cóncava	Lab.# 35, CsCl	0.023
6	LH35	mano basalto con extremidad afacetada, Z-5/0.60	extremo desgaste convexo	Lab. # 102, montaje directo en portaobjeto	----------
7	LH36-1	base molino caliza (hacha reuso), Z-11/0.40m	faceta A (lado codigos)	Lab. # 84, montaje directo en portaobjeto	----------
8	LH36-2	base molino caliza (hacha reuso), Z-11/0.40m	faceta B (lado opuesto codigos)	Lab. # 85, montaje directo en portaobjeto	----------
9	LH37	mano coral con extremidad afacetada, Z-8/0.20m	extremo convexo desgastado, residuos blancos visibles	Lab. # 81, montaje directo en portaobjeto	----------
10	LH38	fragmento base molino coral, Z-3/0.20m	faceta desgaste cóncava	Lab. # 82, CsCl	0.009
11	LH39	fragmento base molino basalto (lasca grande), Z-3/0.20m	faceta con impacto, residuos blancos visibles	Lab.# 40, CsCl	0.013
12	LH40	fragmento base molino coral, Z-17/derrumbe	faceta desgaste cóncava, residuos blancos y rojizos visibles	Lab. # 83, CsCl	0.008

Las herramientas han sido colocadas en orden ascendente de acuerdo con la profundidad en que fueron documentadas durante las excavaciones. Se asume que las herramientas de mayor profundidad son más antiguas que aquellas de menor profundidad.

Además, al interior de cada uno de los grupos, las herramientas fueron organizadas en consonancia con los parámetros generales establecidos para el análisis propuesto del *nivel micro*. Con base en la morfología general y la ubicación (vertical) en que fueron encontradas las herramientas, se facilita un contexto para el análisis de la variabilidad temporal del uso de plantas y de las propias herramientas en términos secuenciales (principalmente en el tiempo).

En fin, aunque estoy de acuerdo con Oliver (1999) en que la acumulación de materiales en este depósito es producto del conjunto combinado de procesos culturales y naturales, incluso postdeposicionales (algo que evidentemente opera en cualquier depósito y sitio arqueológico en rechazo a la conocida premisa de Pompeya), creo que no se puede descartar que los artefactos y demás materiales están en ese depósito únicamente porque fueron integrados directa o indirectamente por las actividades humanas. Los procesos naturales contemporáneos con la creación del depósito –así como los postdeposicionales– evidentemente debieron alterar el "contexto sistémico" en algún grado, pero queda claro que los basureros son lugares de acumulación de desechos que generalmente corresponden a desperdicios secundarios, y esto, porque los materiales no fueron abandonados en el sitio mismo donde se emplearon (Schiffer 1972).

Herramientas de Punta Candelero y delimitación de las unidades de análisis contextual: aspectos metodológicos

Fueron 18 las herramientas de molienda y macerado seleccionadas de este sitio. Algunas de ellas son claramente herramientas líticas relacionadas con el procesamiento de plantas. Otras son herramientas que por su morfología se entiende fueron creadas para otros propósitos, pero muestran afectaciones que pueden adscribirse también a la molienda o macerado de diversos materiales. A diferencia de las herramientas de La Hueca, en Punta Candelero existe un notable porcentaje de hachas o fragmentos de éstas (e.g., La Hueca=5% vs. Punta Candelero=27.8%) que muestran huellas de uso que se correlacionan con la aparente

función de cortar madera. Por otra parte, posiblemente luego de perder las cualidades funcionales para las que fueron originalmente creadas, éstas mismas herramientas pudieron ser utilizadas para moler o macerar plantas en vista de la presencia de facetas laterales y una o ambas caras con evidencia de uso, similar a las huellas presentes en herramientas típicamente relacionadas con el procesamiento de plantas.Al igual que las herramientas de La Hueca, las de Punta Candelero fueron en su gran mayoría lavadas, catalogadas y almacenadas, pero en el Museo de la Universidad del Turabo. Sin embargo, prácticamente todas las herramientas cuentan, en sus facetas y caras de uso, con poros, grietas y fisuras que retuvieron (en mayor o menor grado) suficiente sedimento y/o residuos susceptibles de ser analizados en esta investigación.

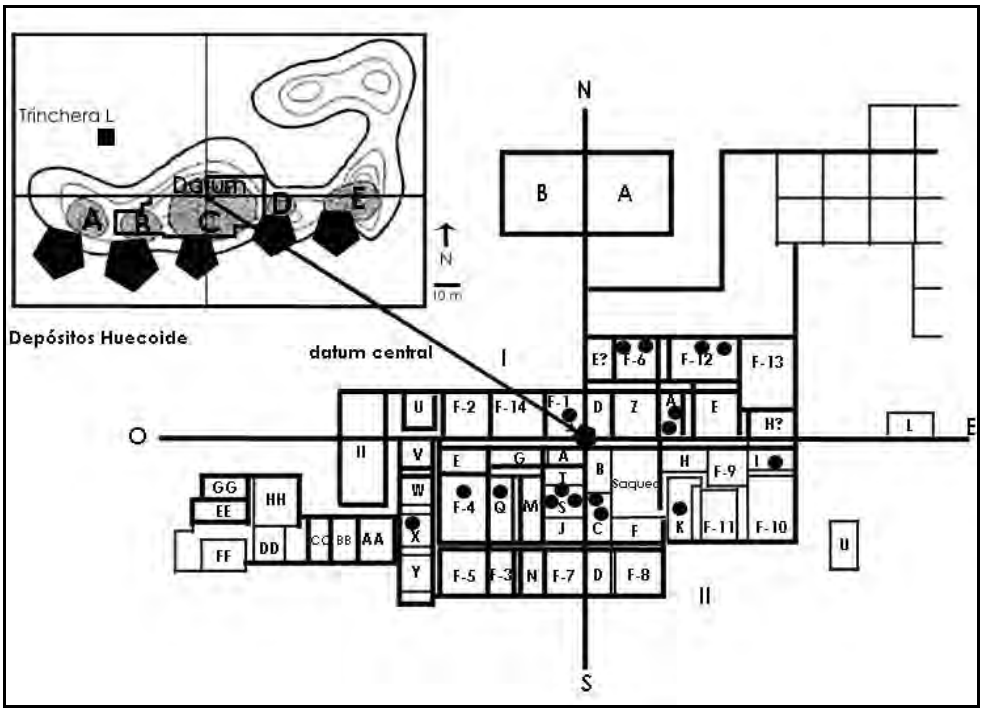


Figura 5.4 Distribución de las herramientas de molienda y macerado seleccionadas. Los polígonos grandes en la sección izquierda superior son ubicaciones hipotéticas de las posibles estructuras habitacionales. Los círculos en la parte central de la figura representan las ubicaciones individuales de las herramientas (modificado de Oliver 1999, Fig. 18.2)

Las herramientas de molienda y macerado de este sitio provienen de las siguientes unidades de excavación: 1) *Pozo I*; 2) *Pozo Q*; 3) *Pozo F-1*; 4) *Pozo F-12*; 5) *Pozo S*; 6) *Pozo F-6*; 7) *Unidad C*; 8) *Unidad L* y 9) *Unidad X* (Fig. 5.4). El Pozo I corresponde a una unidad de excavación ubicada en el bloque II y realizada en el depósito Huecoide denominado D en esta investigación. Asimismo el Pozo Q, ubicado en el bloque II, corresponde a una unidad excavada en el depósito que aquí se denomina C, habiéndose situado esta unidad en la parte del depósito Huecoide que no fue afectada adversamente por la posterior ocupación Saladoide tardío. Igualmente el Pozo F-1, ubicado en el bloque I, fue excavado en el centro norte del depósito C y el pozo F-12, también en el bloque I, fue excavado en el extremo noreste del mismo depósito. Por su parte, el Pozo S, ubicado en el bloque II, corresponde a una unidad de excavación realizada en el depósito C y el Pozo F-6, ubicado en el bloque I, fue excavado en el extremo norte del depósito C. Finalmente, las Unidades C y L, ubicadas a su vez en el bloque II, fueron excavadas en la parte sur y este del depósito C mientras que la unidad X, también en el bloque II, fue excavada en el extremo oeste del mismo depósito.

La estratigrafía presente en el sitio arqueológico Punta Candelero es, a diferencia del sitio La Hueca, homogénea en todos los depósitos excavados (Fig. 5.5). El horizonte más profundo es grisáceo (Bg) y ha sido afectado por la saturación de agua salobre. Fue sobre la superficie de este horizonte y en el inicio o base del subsiguiente horizonte(B1 Hz), donde se encontró el material arqueológico Huecoide que corresponde, según Miguel Rodríguez (comunicación personal, 2004), con el episodio de ocupación más temprano del sitio. El horizonte que se superpone a Bg contiene también material arqueológico exclusivamente Huecoide (B1 Hz).

En la capa superficial del sitio (horizonte A Hz), se encuentran también únicamente materiales arqueológicos Huecoide cuando los depósitos son exclusivos de este com ponente; sin embargo, cuando los depósitos son Huecoide y Saladoide tardío, los materiales tienden a estar mezclados en los niveles cercanos a la superficie.

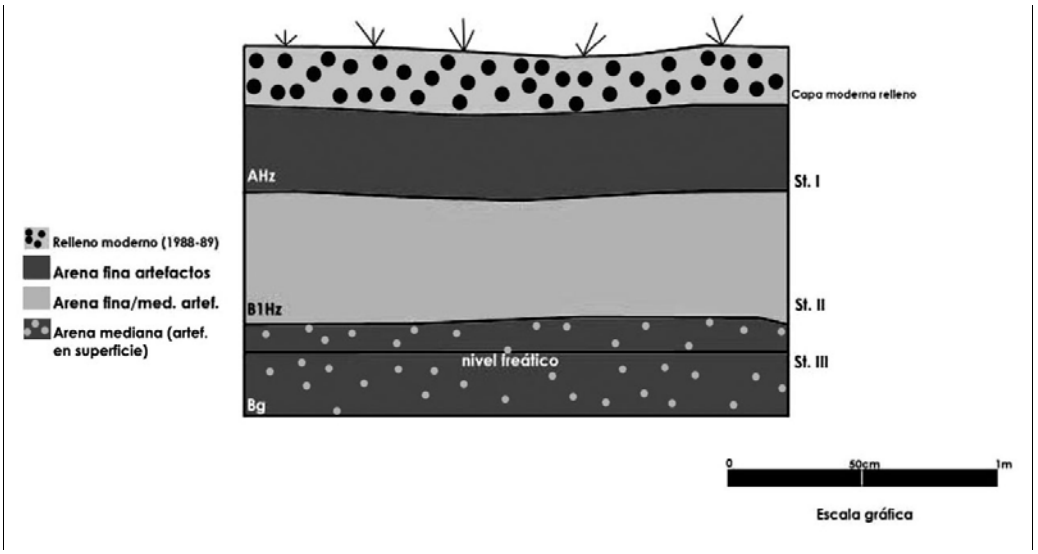


Figura 5.5 Corte estratigráfico representativo del sitio Punta Candelero, trinchera L, perfil oeste.

De todos los depósitos Huecoide identificados en el sitio arqueológico, el depósito C fue el que mayor densidad y variedad de artefactos arqueológicos arrojó y del cual provienen muchas de las herramientas aquí seleccionadas. A pesar de que las actividades humanas que provocaron la creación de los depósitos Saladoide tardío F y G pudieron afectar algunas secciones del depósito Huecoide C (véase Fig. 4.7 en el capítulo anterior), existe una clara disociación vertical de las acumulaciones de materiales relacionadas con ambos componentes culturales y es únicamente en los niveles superiores de las capas culturales Huecoide que se puede notar, en algunos casos, la mezcla de materiales de dichos componentes. Idéntica explicación merece el depósito Huecoide D, de donde provienen otras de las herramientas seleccionadas.

Al igual que en el sitio La Hueca, se tiene que tomar en cuenta qué otro tipo de perturbaciones pudieron incidir adversamente en los contextos específicos aquí considerados. Como se comentó en el capítulo anterior, en Punta Candelero fueron dos los principales agentes de transformación de algunos de los depósitos tanto Huecoide como Saladoide tardíos. Estos fueron el saqueo y la bioturbación. Se considera que estos dos agentes de perturbación no afectaron negativamente los contextos donde fueron recuperadas las herramientas aquí consideradas. En el caso de la flora-perturbación, las raíces pudieron desplazar marcadamente los materiales arqueológicos diversos en puntos muy específicos, pero dadas las cualidades físicas de los sedimentos del lugar, estas irrupciones serían notorias o fácilmente apreciables en términos de los indicadores propiamente estratigráficos y también en términos de la distribución vertical de los materiales. En otras palabras, de haber sucedido lo anterior sería fácil distinguir este tipo de irrupciones porque se observaría alguna interrupción estratigráfica marcada o una irregular distribución horizontal y vertical de materiales arqueológicos. En cambio, las unidades aquí consideradas mostraron una clara y diferenciada separación de los horizontes registrados y una homogénea deposición de materiales diversos que indican que los mismos no fueron alterados o removidos por agentes perturbadores de gran impacto. Como se señaló en el capítulo 4, las raíces de palma se extienden verticalmente y de forma aglomerada hasta casi 2 m de profundidad. Si esto hubiese sucedido en los contextos aquí considerados, se hubieran notado las fluctuaciones abruptas en la distribución de materiales arqueológicos y en los cambios entre los horizontes sedimentarios. Por otra parte, las áreas saqueadas fueron fácilmente ubicadas durante las primeras fases de investigación arqueológica en el lugar (véase Fig. 5.4), lo que permitió ubicar las unidades de excavación fuera de estas secciones.

Posiblemente, como consecuencia de la flora-perturbación antes mencionada, los fechados correspondientes a las ocupaciones Huecoide y Saladoide tardío de Punta Candelero han sido descritos como confusos. Se han obtenido hasta el presente dos fechados que parecen coincidir con el periodo de ocupación Huecoide en este sitio. Uno de ellos, obtenido a partir del fechado de un caracol asociado con los materiales Huecoide encontrados entre la capa grisácea más profunda (estrato III u horizonte Bg) y la capa intermedia (estrato II u horizonte B1 Hz) (i.e., entre 80 y 90 cm bajo la superficie), arrojó fechas que oscilan entre el 250 y 90 a.C. (sin calibrar: se desconoce el reservorio marino para estos caracoles). Además, fue obtenido otro fechado de material vegetal que oscila entre el 340 a.C. y el 220 d.C. (calibrado a 2 sigma). Estos dos fechados, sin considerar que el obtenido de caracol no se pudo calibrar, permiten establecer un continuo periodo de ocupación y actividades Huecoide comprendido entre el 340 a.C. y 220 d.C.

Sin embrago, existen otros seis fechados en los depósitos Huecoide que, al igual que en el sitio La Hueca, se apartan extrañamente del rango antes mencionado. Estos fechados en conjunto, oscilan entre el 600 y el 1420 d.C. A juzgar por Miguel Rodríguez (1991), principal investigador del sitio, estos fechados parecen ser el producto de la contaminación provocada por la limpieza que se hizo con equipo pesado sobre el sitio arqueológico luego de la primera intervención arqueológica. Al parecer, tras la remoción de la vegetación con máquina, el suelo fue impactado y ablandado considerablemente provocando que cierto tipo de material ligero se pudiera desplazar verticalmente entre los pequeños túneles dejados por las raíces de la vegetación que existía. Así, los fechados parecen ser más el producto del desplazamiento vertical de carbón vegetal relacionado con las actividades Saladoide tardío y posteriores (e.g., de componentes culturales posteriores al Saladoide), ya que el rango general estimado para esta y subsiguientes tradiciones culturales documentadas en el área oscilan (en todo el noreste de las Antillas) precisamente entre el 400-700 d.C. y 600/700 al 1510 d.C. La apreciación de Rodríguez López es factible si se considera que en estos casos en particular, las raíces y la composición de los suelos arenosos del lugar (al ser alterados por los movimientos de maquinaria pesada), facilitaron el acarreo, desplazamiento y movilidad del material vegetal pequeño y de conchas utilizados para los fechados.

Con fundamento en lo que hasta ahora se ha discutido del sitio Punta Candelero, se pueden ubicar las herramientas Huecoide aquí consideradas en una escala contextual *macro* dentro de los depósitos Huecoide C y D. Para tal efecto, se agruparon arbitrariamente tres diferentes conjuntos de herramientas que corresponden con lo que Rodríguez López (comunicación personal, 2004) denomina –basado en los principios de superposición estratigráfica y en los posibles procesos postdeposicionales– Huecoide inicial, intermedio y tardío. Estas denominaciones se sostienen exclusivamente en la ubicación horizontal y vertical de unos materiales arqueológicos respecto a otros, mismos que se encuentran posicionados diferencialmente en las capas estratigráficas ya conocidas del sitio. Las herramientas de molienda y macerado correspondientes a la unidad contextual *Huecoide inicial* (n=5) se encuentran en el contexto más profundo del conjunto de niveles estratigráficos artificiales de las unidades consideradas (Cuadro 5.5). Por lo general, estos niveles se encuentran en una capa arenosa que en su base es grisácea, luego se torna amarillenta (entre la superficie del estrato III y en el estrato II u horizontes Bg y B1 Hz respectivamente) y que cuenta con poco material, aunque diagnóstico del componente Huecoide. En estos niveles se documentó cerámica incisa con entrecruzado zonal, asas zoomorfas típicamente Huecoide, piedras de hogares así como pulidoras, herramientas líticas, restos de cangrejos, de caracoles, de aves y ningún material arqueológico Saladoide tardío (Rodríguez López 1989a; comunicación personal, 2004).

Cuadro 5.5 Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado relacionadas con la fase *inicial* de ocupación Huecoide **(*ca.* 320 a.C.)** en el sitio Punta Candelero, Humacao, Puerto Rico (5 herramientas)

Núm. muestra	Núm. artefacto	Categoría de artefacto y procedencia	Sección muestreada y observaciones	Núm. acceso en bitácora de laboratorio y procedimiento empleado	Peso (gramos) de muestra procesada
1	PC1-1	mano de basalto con extremo afacetado; Bloque II, Pozo S, N. 0.70-0.80m	extremo angosto con desgaste y porosidad marcada	Lab. # 62, CsCl	0.006
2	PC1-2	mano de basalto con extremo afacetado; Bloque II, Pozo S, N. 0.70-0.80m	Matriz adherida al artefacto	Lab. # 63, CsCl	0.021
3	PC2-1	mortero de basalto; Bloque II, Pozo S, N. 0.70-0.80m	faceta A, concavidad pronunciada con porosidad	Lab. # 56, CsCl	0.02

Continuación Cuadro 5.5

4	PC2-2	mortero de basalto; Bloque II, Pozo S, N. 0.70-0.80m	faceta B, desgaste irregular con porosidad marcada	Lab. # 57, CsCl	0.012
5	PC2-3	mortero de basalto; Bloque II, Pozo S, N. 0.70-0.80m	Matriz adherida al artefacto	Lab. # 58, CsCl	0.008
6	PC3-1	mano de basalto con facetas múltiples (hacha reuso); Bloque II, Pozo S, N. 0.70-0.80m	faceta A (lateral) con desgaste y porosidad	Lab. # 59, CsCl	0.007
7	PC3-2	mano de basalto con facetas múltiples (hacha reuso); Bloque II, Pozo S, N. 0.70-0.80m	faceta B (extremo angosto) con desgaste y porosidad	Lab. # 60, CsCl	0.008
8	PC3-3	mano de basalto con facetas múltiples (hacha reuso); Bloque II, Pozo S, N. 0.70-0.80m	Matriz adherida al artefacto	Lab. # 61, CsCl	0.009
9	PC4	mano lateral basalto; Bloque II, Unidad L, N. 0.70-0.80m	facetas laterales	Lab. # 79, montaje directo en portaobjeto	----------
10	PC5-1	fragmento de mano de basalto con facetas múltiples (hacha reuso); Bloque II, Pozo I, N. 0.60-0.70m	faceta A (lateral) con porosidad	Lab. # 45, CsCl	0.034
11	PC5-2	fragmento de mano de basalto con facetas múltiples (hacha reuso); Bloque II, Pozo I, N. 0.60-0.70m	faceta B (extremo angosto) con desgaste y porosidad	Lab. # 46, CsCl	0.006
12	PC5-3	fragmento de mano de basalto con facetas múltiples (hacha reuso); Bloque II, Pozo I, N. 0.60-0.70m	Matriz adherida al artefacto	Lab. # 47, CsCl	0.027

Las herramientas han sido colocadas en orden ascendente de acuerdo con la profundidad en que fueron documentadas durante las excavaciones. Se asume que las herramientas de mayor profundidad son más antiguas que aquellas de menor profundidad.

La siguiente unidad contextual es la *Huecoide intermedio*, de la cual se cuenta con 9 herramientas de molienda y macerado. Sobre y bajo los niveles estratigráficos arbitrarios que representan a esta unidad contextual, ubicada en el estrato II (horizonte B1 Hz), se encuentran otros niveles con materiales Huecoide sin la presencia de material Saladoide tardío (Cuadro 5.6). Se documentó la ocurrencia de cerámica incisa con entrecruzado zonal, ollas de cocina, burenes con impresiones de cestería, asas modeladas típicamente Huecoide, pedernal, piedras pulidoras y naturales (sin modificación), hachas Huecoide, guijarros de río, restos de concha, huesos de aves y peces Rodríguez López: comunicación personal, 2004).

Cuadro 5.6 Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado relacionadas con la fase *intermedia* de ocupación Huecoide **(posterior a *ca.* 320 a.C.)** en el sitio Punta Candelero, Humacao, Puerto Rico (9 herramientas)

Núm. Muestra	**Núm. artefacto**	**Categoría de artefacto y procedencia**	**Sección muestreada y observaciones**	**Núm. acceso en bitácora de laboratorio y procedimiento empleado**	**Peso (gramos) de muestra procesada**
1	PC6	mano lateral basalto (hacha reuso); Bloque II, Unidad A, St. II	facetas laterales	Lab. # 80, CsCl	0.041
2	PC7	mano lateral basalto; Bloque II, Unidad A, St. II	facetas laterales	Lab. # 75, CsCl	0.008
3	PC8-1	fragmento base de molino de arenisca; Bloque II, Pozo Q, N. 0.40-0.60m	faceta ligeramente cóncava, residuos rojizos visibles	Lab. # 48, CsCl	0.026
4	PC8-2	fragmento base de molino de arenisca; Bloque II, Pozo Q, N. 0.40-0.60m	Matriz adherida al artefacto	Lab. # 49, CsCl	0.026

Continuación Cuadro 5.6

5	PC9	mano de basalto con facetas múltiples; Bloque II, Unidad C, N. 0.40-0.50m	facetas laterales y extremidad afacetada	Lab. # 76, CsCl	0.007
6	PC10	mano de basalto afacetada (hacha reuso); Bloque I, Unidad F-6, N. 0.40-0.50m	cara A	Lab. # 74, CsCl	0.075
7	PC11	mano lateral de basalto; Bloque II, Unidad F-4, N. 0.40-0.50m	faceta lateral	Lab. # 12, montaje directo en portaobjeto	----------
8	PC12	mano lateral de basalto (posible hacha con reuso); Bloque II, Unidad X, N. 0.40-0.50m	facetas laterales	Lab. # 78, montaje directo en portaobjeto	----------
9	PC13-1	fragmento de mano lateral de basalto; Bloque I, Pozo F-12	faceta lateral pulida, evidencia de desprendimiento de lascas en secciones pequeñas	Lab. # 52, CsCl	0.073
10	PC13-2	fragmento de mano lateral de basalto; Bloque I, Pozo F-12	Matriz adherida al artefacto	Lab. # 53, CsCl	0.095
11	PC14-1	mortero de basalto; Bloque I, Pozo F-12	cara A, ligeramente cóncava (periferia de desprendimiento)	Lab. # 106, montaje directo en portaobjeto	----------
12	PC14-2	mortero de basalto; Bloque I, Pozo F-12	cara B, ligeramente cóncava (lado opuesto de cara A)	Lab. # 54, CsCl	0.013
13	PC14-3	mortero de basalto; Bloque I, Pozo F-12	Matriz adherida al artefacto	Lab. # 55, CsCl	0.022

Las herramientas han sido colocadas en orden ascendente de acuerdo con la profundidad en que fueron documentadas durante las excavaciones. Se asume que las herramientas de mayor profundidad son más antiguas que aquellas de menor profundidad.

Cuadro 5.7 Muestras sedimentarias/residuales y herramientas de molienda/macerado relacionadas con la fase *tardía* de ocupación Huecoide **(anterior o igual a *ca.* 220 d.C.)** en el sitio Punta Candelero, Humacao, Puerto Rico (4 herramientas)

Núm. muestra	**Núm. artefacto**	**Categoría de artefacto y procedencia**	**Sección muestreada y observaciones**	**Núm. acceso en bitácora de laboratorio y procedimiento empleado**	**Peso (gramos) de muestra procesada**
1	PC15-1	fragmento base de molino de metamórfica?; Bloque I, Pozo F-6, N. 0.30-0.40m	cara cóncava con porosidad	Lab. # 68, CsCl	0.024
2	PC15-2	fragmento base de molino en metamórfica?; Bloque I, Pozo F-6, N. 0.30-0.40m	Matriz adherida al artefacto	Lab. # 69, CsCl	0.015
3	PC16	mano lateral de basalto; Bloque I, Pozo F-1, N. 0.20-0.40m	faceta lateral pulida	Lab. # 105, montaje directo en portaobjeto	----------
4	PC17	mano lateral de basalto; Bloque II, Unidad C, N. 0.20-0.30m	facetas laterales	Lab. # 73, CsCl	0.006
5	PC18	mano de basalto con facetas múltiples; Bloque II, Unidad K, N. 0.00-0.10m	facetas laterales	Lab. # 77, CsCl	0.015

Las herramientas han sido colocadas en orden ascendente de acuerdo con la profundidad en que fueron documentadas durante las excavaciones. Se asume que las herramientas de mayor profundidad son más antiguas que aquellas de menor profundidad.

Por último se encuentra la unidad contextual *Huecoide tardío* representada por los niveles estratigráficos arbitrarios (dentro del estrato I u horizonte A Hz) más cercanos a la superficie en los depósitos Huecoide (Cuadro 5.7). De esta unidad contextual fueron 4 las herramientas de molienda y macerado seleccionadas para la investigación. Cuando existe el componente Saladoide tardío sobre algún depósito Huecoide, es posible encontrar materiales de ambos componentes mezclados en los niveles cercanos a la superficie.

Para efectos de esta investigación, se aclara que la cronología atribuida al conjunto de depósitos Huecoide en Punta Candelero se sitúa en un rango comprendido entre el 340 a.C. y 220 d.C. Asimismo, las herramientas de molienda y macerado han sido consideradas en el

nivel *micro*, para lo cual se organizaron las herramientas en cada conjunto con base en la profundidad en que fueron encontradas (en orden descendente o de mayor a menor profundidad). De esta manera, es viable una análisis de la variabilidad vertical del uso de plantas y de herramientas con la finalidad de comprender las particularidades de esta relación (plantas-herramientas) según el análisis de almidones que aquí se desarrolla.

Queda claro pues, que el interés en este sitio así como en el sitio La Hueca ha sido separar las herramientas de molienda y macerado relacionadas con el primer momento de ocupación Huecoide de aquellas adscritas a los subsecuentes episodios o actividades humanas llevadas a cabo en ambos lugares. El propósito fundamental es poder reconocer aquellas plantas que se utilizaron en el momento en que arribaron a ambos lugares y distinguirlas de aquellas que pudieron mantener o incorporar una vez prolongada su estancia en dichos lugares. Con esta estrategia es posible determinar cuáles plantas de importancia económica, medicinal o ritual trajeron consigo los Huecoide para establecer una relación *ad hoc* a su tradición cultural en los nuevos medios y cuáles nuevas plantas (autóctonas o no) pudieron adoptar (cómo o bajo qué criterios socioculturales) una vez que se establecieron en los sitios La Hueca y Punta Candelero. Al lograr lo anterior, se facilita la generación de un análisis sobre las posibles interacciones que desarrollaron Los Huecoide con los entornos donde se asentaron y con las cosas presentes en o cerca de ellos (e.g., con las plantas, con el medio físico y con otros grupos previamente establecidos en la región).

Protocolos creados para el muestreo de las herramientas y para la recuperación de almidones arqueológicos

Una vez evaluados cada uno de los elementos señalados en secciones anteriores, se puede entonces detallar los procedimientos empleados para extraer las muestras sedimentarias y/o residuales de las herramientas de macerado y molienda seleccionadas. Estas muestras sirven para recuperar los almidones que luego son utilizados en la identificación de las plantas tuberosas y/o de semilla que fueron procesadas en las herramientas. De esta suerte, se obtienen los elementos necesarios para abordar de manera efectiva el problema arqueológico central de esta investigación, así como las implicaciones subsecuentes que se derivan de las interpretaciones socioculturales que se pueden realizar.

Luego de seleccionar las herramientas relacionadas con el procesamiento de plantas, se procedió con el examen visual de la superficie de las mismas con el fin de determinar cuáles fueron las secciones de uso y si en dichas secciones se podían detectar residuos de posible origen vegetal. Cabe mencionar que en algunas ocasiones se pueden detectar los residuos blancuzcos producto de las concentraciones de almidón adheridos a las grietas, fisuras y poros de las herramientas. Sobre este particular, el interés es recuperar los residuos de las grietas, fisuras o poros de las herramientas de molienda y macerado, que es donde usualmente quedan atrapados los gránulos de almidón pertenecientes a las plantas procesadas. Sin embargo, para estandarizar el procedimiento de extracción de sedimentos y/o residuos de este tipo de artefactos, siempre se auscultaron todas las huellas de interés presentes en las facetas de uso discernibles, y se extrajo la mayor cantidad de sedimento posible.

Protocolo de extracción de sedimentos de las herramientas seleccionadas

En los últimos años se han desarrollado varias estrategias para extraer sedimentos y/o residuos de las herramientas de molienda y macerado en el estudio de almidones arqueológicos. Linda Perry (2004) ha diseñado una estrategia basada en la adición de agua para despegar los residuos presentes en las grietas, poros y fisuras de los artefactos líticos. En este tipo de muestreo, denominado *in situ*, se agrega una gota de agua destilada únicamente en las áreas que serán auscultadas (poros y grietas) y luego el agua es recogida con una micropipeta estéril. Posteriormente la muestra es vertida en laminillas cuando la cantidad (volumen) de muestra es mínima, o en tubos de centrífuga cuando la cantidad (volumen) de muestra es considerable. Perry (2004) por un lado y Pearsall *et al.* (2004) por el otro, utilizan además el procedimiento de limpieza sónica en los mismos artefactos en los que se realizó el muestreo *in situ*. Con la aplicación de esta segunda estrategia de muestreo –misma que se basa en una rápida y constante agitación del artefacto en un contenedor con líquido–, se prevé despegar todo aquel residuo que no pudo ser recogido con el muestreo "in situ". Según Pearsall *et al*. (2004) en su estudio de residuos de herramientas y almidones procedente del sitio Real Alto en Ecuador, la estrategia de muestreo por limpieza sónica les proporcionó en ese estudio en particular, mayor cantidad de gránulos de almidón por artefacto que la técnica de muestreo *in situ*.

El único problema que se puede percibir con la aplicación de limpieza sónica es que los almidones recuperados no pueden ser ubicados en secciones particulares de los artefactos cuando éstos cuentan con múltiples facetas de uso. Por lo mismo, se elimina la posibilidad de analizar las posibles funciones diferenciales de los artefactos si se toma como base las distintas facetas de uso que a veces tienen. Aún así, los almidones recuperados por medio de dicha estrategia pueden ser claramente ubicados o asociados, en términos

generales, con las posibles funciones del artefacto. Para efectos de esta investigación, se ha optado por utilizar una estrategia de muestreo similar a la denominada *in situ*, con la diferencia de que no se adiciona agua en las secciones que serán auscultadas. Esta estrategia ha sido utilizada exitosamente en investigaciones desarrolladas en Panamá (Piperno y Holst 1998; Piperno *et al*. 2000), en Australia (Atchison y Fullagar 1998) y en Puerto Rico (Pagán Jiménez 2003b; 2004; Pagán Jiménez *et al.* 2005).

A continuación se detalla la estrategia de muestreo de herramientas creada y utilizada en la presente investigación:

1. Se limpió con un paño nuevo y húmedo la superficie de trabajo;
2. para manipular las herramientas arqueológicas, se utilizó en todo momento guantes de látex libres de talco;
3. se colocó papel de impresión blanco (nuevo) sobre la superficie de trabajo y cuidadosamente se colocó sobre dicha superficie la sección de la herramienta que sería auscultada;
4. se procedió con la auscultación y remoción en seco de los sedimentos y/o residuos presentes en cada faceta de uso utilizando ganchos de limpieza odontológicos estériles.
5. El sedimento y/o residuo desprendido de las secciones auscultadas fue depositado en el papel blanco y luego trasladado a bolsas de plástico estériles debidamente rotuladas;

A veces una misma herramienta contó con más de una faceta de uso, por lo que fue necesario limpiar la superficie de trabajo, reemplazar los guantes y el papel blanco cada vez que se intervino con sus distintas facetas. Este mismo procedimiento fue realizado cuando se trabajó con distintas herramientas. Asimismo, los ganchos odontológicos fueron lavados y secados con calor cada vez que se procedió con una faceta de uso o herramienta distinta. El objetivo de mantener separadas las muestras procedentes de las distintas secciones de una misma herramienta es tratar de discernir si existe algún tipo de patrón, a partir de la presencia de determinadas plantas, que pueda correlacionarse con usos específicos de las diferentes facetas presentes en una misma herramienta. Cabe señalar que el anterior procedimiento de separar las distintas facetas de una misma herramienta no fue realizado en todas, ya que el muestreo fue llevado a cabo en distintos momentos y se tuvo que adecuar a las condiciones particulares de cada artefacto.

Protocolo de extracción de almidones de las muestras sedimentarias obtenidas

Una vez obtenidas las muestras de sedimento y/o residuo de las herramientas de molienda y macerado, se procedió con la clasificación y separación de éstas utilizando como criterio el volumen observado. Por lo general, se ha podido determinar que las muestras iguales o mayores a 0.006g son susceptibles de ser flotadas con el protocolo que se muestra a continuación. Por otra parte, las muestras menores a 0.006g no reúnen las condiciones para ser flotadas en vista de que es tan poco el volumen, que existe la posibilidad de que la muestra y el material contenido en ella se pierda en el proceso mismo. En este caso, las muestras con poco volumen y peso fueron montadas directamente en los portaobjetos de microscopio junto con una base líquida.

El proceso de separación de gránulos de almidón de los sedimentos que aquí se presenta es uno fundamentado en los protocolos elaborados anteriormente por Therin (1998), Barton *et al*. (1998) y Atchison y Fullagar (1998), aunque se ha modificado para aplicarlo a las condiciones existentes de laboratorio con las que se ha contado. Se parte del principio de que los gránulos de almidón cuentan, en promedio, con una gravedad específica de 1.5 (Atchison y Fullagar 1998), basándose este dato en los estudios de Banks y Greenwood (1975). Así, en el siguiente protocolo se toma este dato únicamente como marco de referencia y no como valor absoluto, ya que existe la posibilidad de encontrar gránulos de almidón con gravedades específicas variadas (diferentes), considerando las diversidad métrica y morfológica que puede existir entre los gránulos de las distintas especies de plantas representadas en las muestras arqueológicas. Este procedimiento, así como los que le siguen, se efectuaron en los Laboratorios de Paleoetnobotánica y Paleoambiente y de Fotomicroscopía del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.

1. Se pesó entre 0.006 y 1.2g de muestra y se colocaron en tubos de microcentrífuga. Se cuidó que las cantidades de sedimento fuesen similares con el fin de buscar el balance de los tubos de ensayo;
2. se agregó entre 0.5 y 1 ml de una solución de CsCl con gravedad específica (g.e.) de 1.79g/cm^3 (también se puede agregar CsCl hasta que rebase el nivel del sedimento, pero cuidando que todos los tubos de ensayo pesen igual);[2]
3. se agitó cuidadosamente la mezcla por 10 o 15 segundos;
4. se verificó el balance de los tubos (añadir CsCl para balancear si es necesario) y se colocaron en centrífuga;
5. se centrifugaron los tubos a una velocidad de 2500 rpm por 15 minutos;
6. se trasladó el sobrenadante por decantación a

un nuevo tubo de centrífuga. Aquí se traslada el material con g.e. menor a 1.79 y queda en el fondo el material con g.e. de 1.79 o más;

7. se añadió agua destilada (entre 0.5 y 1 ml) hasta balancear los tubos; luego se agitó cada tubo por 10 segundos y se colocaron nuevamente en centrífuga;
8. se centrifugaron los tubos, pero esta vez a 3,200 rpm por 20 minutos;
9. se eliminó casi todo el sobrenadante (dejando un poco, e.g., 5% de la solución) teniendo cuidado de no arrastrar lo que quedó en el fondo del tubo (los residuos de interés);
10. se repiten los pasos 7, 8 y 9 dos veces más (agregando cada vez menos agua);
11. se trasladó la muestra procesada a un envase estéril y rotulado con la información pertinente;
12. se colocó una gota del extracto (muestra) en el portaobjeto;
13. se agregó media gota (más pequeña que la de extracto) de glicerol líquido y ambas sustancias se mezclaron bien con un palillo o agitador;
14. se colocó el cubreobjeto y comenzó el análisis del portaobjeto.
15. Equipo y material requerido: microcentrífuga (de hasta 6000 rpm), balanza electrónica con precisión de 0.001g; densímetro (con escala para líquidos pesados de entre 1.4 y 2.0); 2 tubos de centrífuga de 1.5 ml por muestra, 1 vaso de precipitado (para la solución de CsCl), 1 agitador por muestra, portaobjetos y cubreobjetos, agua destilada, glicerol líquido.

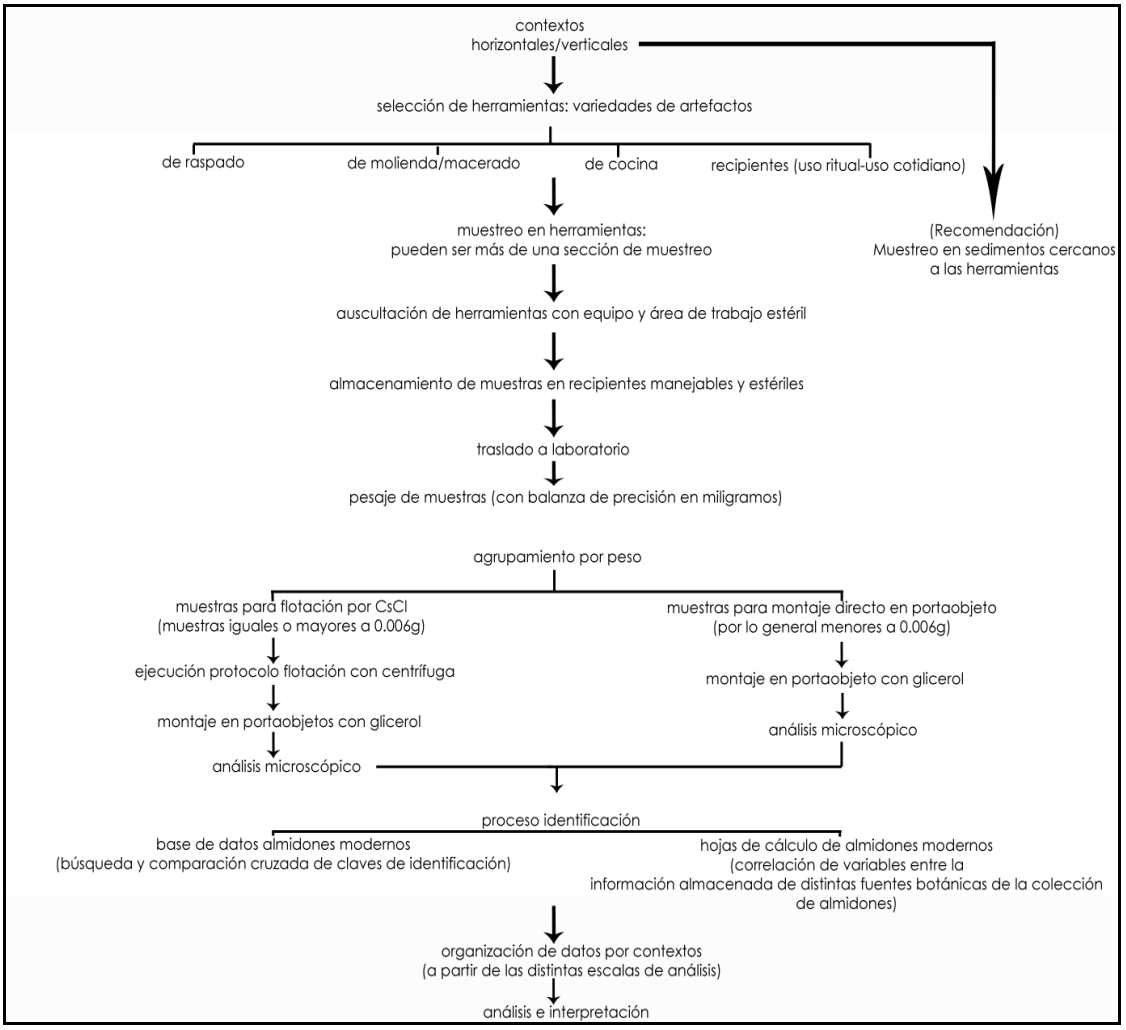


Figura 5.6 Diagrama de flujo del estudio de gránulos de almidón utilizado en esta investigación. Del espectro de artefactos susceptibles de análisis, aquí se consideraron únicamente las herramientas de molienda/macerado.

Montaje y análisis de los portaobjetos con muestras arqueológicas de almidones

El procedimiento empleado en el montaje de algunas de las muestras arqueológicas en los portaobjetos se detalla en el protocolo detallado anteriormente (pasos 12 al 14). Sin embargo, no todas las muestras arqueológicas de sedimentos y/o residuos fueron procesadas de la misma forma. En la presente investigación se tuvo que establecer una diferenciación entre las muestras con suficiente volumen de sedimento y aquellas con poco volumen (Fig. 5.6). Por lo mismo, el procedimiento de montaje final en portaobjetos fue diferente dependiendo del volumen de las muestras. En los cuadros 5.2, 5.3 y 5.4 de las herramientas analizadas, se indica el procedimiento empleado con las muestras, es decir, si fueron procesadas con cloruro de cesio (CsCl) o montadas directamente en los portaobjetos. Como se mencionó anteriormente, la ventaja de realizar las flotaciones de sedimentos y/o residuos con CsCl estriba en que se posibilita la separación de los residuos no deseados que pueden dificultar el proceso de rastreo de almidones en los portaobjetos. En cambio, cuando se recurrió al montaje directo de las muestras en los portaobjetos (e.g., con las muestras con poco volumen de sedimento), se hizo más difícil rastrear y localizar los almidones presentes. En todo caso, dado que el volumen de las muestras montadas directamente sobre los portaobjetos fue mínimo, los almidones presentes pudieron ser localizados y documentados, gracias a la ayuda del microscopio Iroscope PT-3LIT con polarizador, mismo que sirvió para descartar los elementos de "ruido" presentes en las muestras. Dejando claro el criterio utilizado para montar las muestras arqueológicas en los portaobjetos, se explican ahora los criterios utilizados una vez fueron hechos los montajes.

Primeramente se procedió con la colocación del portaobjeto en el microscopio. Luego se comenzó el análisis del portaobjeto utilizando como referente los límites del campo de observación delimitado por el objetivo y el ocular utilizado. Los portaobjetos fueron rastreados de arriba hacia abajo y hacia el lado derecho, llegando hasta el límite que permite el microscopio. Dado que las dimensiones de los cubreobjetos son casi idénticas al portaobjeto, se continuó con el rastreo del mismo desplazándolo hacia el lado derecho o izquierdo una vez se llegó al límite permitido por el microscopio. Para no contabilizar y reanalizar almidones previamente identificados, se marcaron los portaobjetos en las secciones hasta las cuales llega el alcance permitido del microscopio. De esta forma fue posible analizar la totalidad de la superficie de cada portaobjeto sin cometer errores en el conteo y las posiciones de los gránulos fueron documentadas en coordenadas XY.

Debido a que se desconocían los beneficios del empleo de glicerol cuando se comenzó el análisis formal de las muestras arqueológicas, los primeros seis montajes de portaobjetos fueron realizados únicamente con una base de agua. Esto provocó que los almidones arqueológicos permanecieran inmovilizados una vez secó el agua con que fueron montados en los portaobjetos. Aún así, los almidones presentes en estas muestras contaron con las suficientes características para poder proponer identificaciones confiables. Las muestras restantes fueron montadas realizando los pasos 12 al 14 del protocolo arriba detallado. La viscosidad producida por el glicerol en las muestras permitió rotar los almidones detectados, pudiendo así, ver las variaciones morfológicas y bidimensionales de éstos desde distintos ángulos.

Notas del Capítulo 5

1. El estudio de gránulos de almidón aquí utilizado fue el resultado de un extenso periodo de experimentación con las distintas técnicas involucradas. La creación de la colección de referencia, las descripciones morfológicas y bidimensionales de los gránulos y otras técnicas más (e.g., el uso de microscopía con polarización) fueron el producto de la empiria más que de la obtención y aplicación de estudios de almidones creados por otros inverstigadores como los que se citan en el texto. La razón para plantear el estudio de almidones aquí utilizado como uno propio y distinto a los demás que se utilizan actualmente en otras partes del mundo son las siguientes: a) los trabajos publicados, por lo menos hasta el año 2001, no mostraban los detalles relacionados con las variables y variantes utilizadas en las descripciones de almidones modernos de las colecciones de referencia, b) los artículos y capítulos de libros utilizados como referencia presentaban sólo algunos datos generales sobre el estudio de almidones arqueológicos, pero no exponían con detalle los datos concretos que permiten aplicar protocolos estándares. Por lo tanto, las variables y variantes utilizadas en esta investigación para describir los gránulos de almidón modernos y arqueológicos, los protocolos utilizados en la separación de almidones arqueológicos, el montaje de portaobjetos con muestras modernas y arqueológicas más el análisis microscópico, son el resultado de experimentaciones realizadas para el presente estudio que felizmente generó información que coincide con la que ahora (luego de 2002) está siendo publicada sobre el estudio de almidones en arqueología.

2. La solución se prepara disolviendo aproximadamente 60g de CsCl en 40 ml de agua destilada.

Capítulo 6: Resultados, análisis y discusión

Primeramente, se desarrolla una exposición general de los resultados obtenidos por sitio para lo cual se analizan los datos recabados que corresponden con cada una de las fases de ocupación previamente delimitadas. Dentro de cada sitio, y al interior de las fases de ocupación, se discuten los resultados logrados y se particularizan con la idea de arribar a los datos pertinentes que ayudan a interpretar el problema planteado. Igualmente, en el transcurso de algunas de las partes de la exposición, se señalan aquellos aspectos y/o problemas de carácter técnico o metodológico que pudieron incidir en la interpretación de los datos.

Como fue mencionado en el capítulo anterior, el estudio de almidones fue realizado en 40 herramientas de molienda/macerado del sitio La Hueca y en 18 del sitio Punta Candelero. En ambos casos, las herramientas seleccionadas comprenden gran parte de los artefactos Huecoide de este tipo en los respectivos sitios. Por lo tanto, debe quedar claro que el análisis que se efectúa en las próximas secciones no se fundamenta en una comparación estadísticamente viable de ambos sitios.[1] No nos interesa conocer con *exactitud* si se produjo más cantidad de plantas en un lugar o en el otro y cuál planta fue la de mayor rendimiento en determinado momento y/o contexto espacial. En todo caso, la comparación que aquí se desarrolla se hace partiendo de la unidad de análisis propuesta en el capítulo 2, es decir, la entidad comunitaria. En este sentido, los datos recabados serán ubicados en el contexto sociocultural más amplio en que los sitios pudieron estar operando, esto es, en el contexto de los sitios como comunidades o pueblos y sus respectivos cambios desde el punto de vista de la subsistencia vegetal (biológica y cultural) a través del tiempo.

También se expuso en el capítulo 1 que las plantas no son únicamente objetos de valor alimenticio sino, y más importante para el problema de investigación, objetos que son resignificados de acuerdo con las actividades humanas en las que son integradas. Si se considera que la movilidad humana hacia nuevos espacios y lugares requiere del desarrollo de estrategias conscientes para enfrentar la incertidumbre o el desconocimiento de los nuevos lugares, entonces las plantas adquieren nuevos significados ya no sólo como alimentos, sino como objetos conocidos, creados y adecuados para humanizar y dar sentido al nuevo espacio. Las plantas adquieren, desde esta perspectiva, nuevos significados que incluso se insertan en el plano simbólico como estrategia relacional y de vínculo entre lo conocido y lo desconocido.

Teniendo presente lo anterior se da inicio a la exposición de los resultados, aclarando que no todas las herramientas seleccionadas para esta investigación arrojaron datos arqueobotánicos. En el caso del sitio La Hueca, sólo 33 (82.5%) de 40 herramientas evidenciaron la presencia de gránulos de almidón mientras que en Punta Candelero fueron 15 (83.3%) de 18. Como se señala en los Cuadros 5.2 a 5.7 del capítulo anterior, hubo herramientas que fueron muestreadas en más de una superficie de uso, lo que incrementa el número total de muestras respecto a la cantidad de herramientas estudiadas de ambos sitios.

De las 40 herramientas del sitio La Hueca se obtuvieron 47 muestras de sus facetas de uso (a veces más de una muestra por herramienta), siendo 37 (78.7%) de ellas –correspondientes a 33 herramientas– positivas a la presencia de almidones. Asimismo, de las 18 herramientas del sitio Punta Candelero, se obtuvieron 30 muestras de sus facetas de uso resultando 22 (73.3%) de ellas –correspondientes a 15 herramientas– positivas a la presencia de almidones (Cuadro 6.1).

Cuadro 6.1 Total de muestras con gránulos de almidón y promedio de gránulos por muestra

Sitio	*Fase inicial*	*Fase intermedia*	*Fase tardía*	***Total***
La Hueca	*92* gránulos/11 muestras (8.4 gránulos x muestra)	*44* gránulos/16 muestras (2.75 gránulos x muestra)	*22* gránulos/10 muestras (2.2 gránulos x muestra)	*158* gránulos/37 muestras (4.3 gránulos x muestra)
Punta Candelero	*69* gránulos/9 muestras (7.6 gránulos x muestra)	*231* gránulos/10 muestras (23 gránulos x muestra *)	*3* gránulos/3 muestras (1 gránulo x muestra)	*303* gránulos/22 muestras (22 gránulos x muestra*)
Total	*171* gránulos/20 muestras (8.6 gránulos x muestra)	*275* gránulos/26 muestras (10.6 gránulos x muestra*)	25 gránulos/13 muestras (1.92 gránulos x muestra)	461 gránulos/59 muestras (7.8 gránulos x muestra*)

* = 2 "clusters" con múltiples gránulos

Cuadro 6.2 La Hueca, fase inicial de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas, identificaciones llevadas a la mínima unidad taxonómica posible. La riqueza de especies conjunta el número de especies (o familias según el caso) identificadas tentativamente y de manera segura por cada muestra. Para conocer los nombres completos de las plantas y los datos generales de las herramientas, refiérase a los Cuadros 5.1 a 5.7 del capítulo anterior.

Taxa por herramientas	LH1	LH4	LH6	LH7	LH9-1	LH9-2	LH10	LH11	LH12-1	LH12-2	LH13	*Total*	Ubicui-dad (%)
Xanthosoma	7											*7*	*9.1%*
cf. *Xanthosoma* sp.	1			1								*2*	*18.18%*
Ipomoea batatas	3	1		1								*5*	*27.27%*
cf. *Ipomoea* sp.	2			1		1						*4*	*27.27%*
Dioscorea/Rajania sp.				2								*2*	*9.1%*
cf. *Dioscorea altissima* subterráneo	1			1								*2*	*9.1%*
cf. *Dioscorea* sp.				2								*2*	*9.1%*
cf. *Manihot esculenta*	2											*2*	*9.1%*
Leguminosae/Fabaceae	5	2				1		2			1	*11*	*45.45%*
cf. *Leguminos/Fabaceae*					1			1				*2*	*18.18%*
Phaseolus sp.										1		*1*	*9.1%*
cf. *Phaseolus* sp.						1						*1*	*9.1%*
cf. *Canavalia rosea*		1	1									*2*	*18.18%*
Zea mays	11	1	1	5			1	1	2	2		*24*	*72.72%*
cf. *Zea mays*	2			2					1			*5*	*27.27%*
cf. *Smilax dominguensis*						1						*1*	*9.1%*
Zamia portoricensis				1								*1*	*9.1%*
cf. *Zamia portoricensis*		1										*1*	*9.1%*
N.I. tipo 1				4								*4*	*9.1%*
N.I. tipo 2			3	3								*6*	*18.18%*
N.I. tipo 3			6									*6*	*9.1%*
N.I. tipo A	1											*1*	*9.1%*
Total	*35*	*6*	*11*	*23*	*1*	*4*	*1*	*4*	*3*	*3*	*1*	*92*	____
Riqueza de especies	*7*	*5*	*4*	*8*	*1*	*4*	*1*	*2*	*1*	*2*	____	____	____

La Hueca

Fase inicial de ocupación humana del lugar

Por primera vez en la arqueología antillana se pueden conocer algunas de las plantas importantes que utilizaron los pobladores Huecoide, en sus asentamientos de las islas de Puerto Rico y Vieques, una vez iniciaron sus actividades en los respectivos lugares. El único artefacto con restos arqueobotánicos ubicado en la base de la capa cultural más antigua del sitio La Hueca (estrato o capa VI) –atribuible, por lo tanto, al primer episodio de actividades humanas en el lugar (dentro de la fase inicial de ocupación)– fue una base de molino/maceramiento de coral (Fig. 6.1). Esta herramienta, posiblemente confeccionada tras el arribo de los pobladores Huecoide al lugar, es además la que mayor diversidad y cantidad de almidones arrojó ya que su superficie de uso es bastante amplia y cuenta con grandes poros y fisuras. Entonces, el volumen de sedimento extraído como

muestra fue mayor que en el resto de las herramientas estudiadas.

Figura 6.1 Base de molino (y macerado) de coral (LH1), proveniente de la base del estrato o capa VI del depósito Z, La Hueca.
(escala gráfica = 4 cm)

Los órganos vegetales procesados en esta herramienta durante el episodio de actividades humanas más temprano del lugar fueron, tanto tuberosos como semillas (Cuadro 6.2; ver las ilustraciones modernas de los vegetales en el Apéndice B). Destacan los gránulos de almidón de maíz (*Zea mays*), de leguminosas aparentemente silvestres (*Leguminosae*) y de tubérculos como la batata (*Ipomoea batatas*), la yautía blanca (*Xanthosoma sagittifolium*), alguna especie de ñame posiblemente exógeno (*Dioscorea* o *Rajania*) y la yuca (*Manihot esculenta*) (Fig. 6.2). Se puede decir con bastante confianza que la mayoría de plantas utilizadas por los Huecoide en el momento en que se establecieron en el lugar fueron exógenas (excepto, quizás, algunas leguminosas), lo que indica el acarreo de éstas junto con un espectro artefactual y herramental nuevo en las islas que pudo constituir el conjunto de estrategias relacionales que los pobladores Huecoide utilizaron para enfrentar la incertidumbre que implica el movimiento hacia nuevos espacios. Como se sabe, algunas de las plantas identificadas ya habían sido introducidas por algunos grupos "arcaicos" en el norte de Las Antillas. Sin embargo, una diferencia contrastante entre las estrategias de subsistencia agrícola arcaicas y Huecoide (de esta primera etapa de ocupación) es evidente: las plantas identificadas en la primera etapa de ocupación Huecoide pueden relacionarse directamente con las herramientas donde fueron encontradas y también, aunque de manera indirecta, con todos los objetos de lapidaria y utensilios cerámicos nunca antes conocidos en Las Antillas.

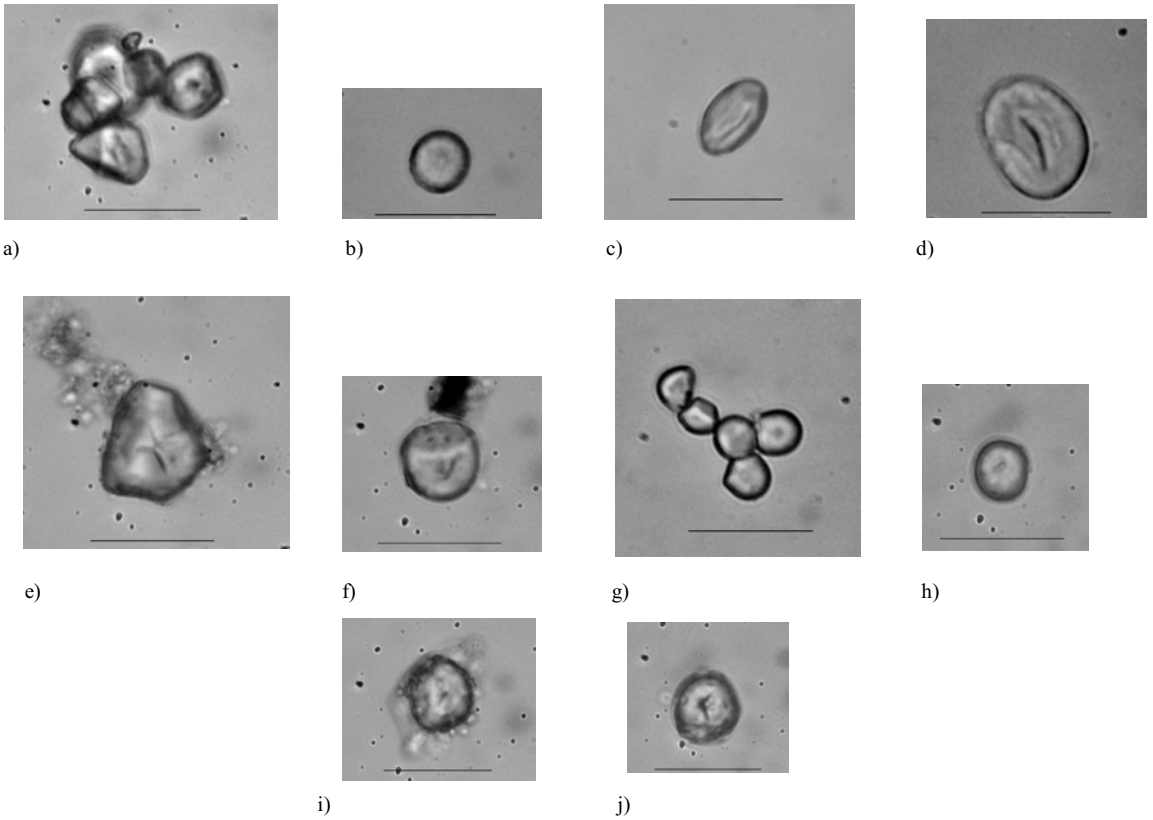


Figura 6.2 Gránulos de almidón recuperados en la base de molino/macerado LH1, La Hueca, fase inicial de ocupación.
a - b, gránulos de maíces de endospermo duro y blando; ***c - d***, gránulos de leguminosas, posiblemente silvestres; ***e - f***, gránulos de batata; ***g - h***, gránulos de yautía blanca; ***i - j***, posiblemente gránulos de yuca (barra de escala=25µm).

La presencia de estas plantas sugieren, al menos, tres formas de producción vegetal que pudieron ser partes del sistema de subsistencia agrícola utilizado en la villa tan pronto iniciaron su asentamiento. Estos son: los huertos domésticos (campos parcialmente despejados) para la siembra mixta de tubérculos, raíces, quizás árboles frutales y hierbas medicinales; las parcelas despejadas y sin sombra para la siembra de semillas como el maíz y frijoles "silvestres"; y el mantenimiento y manipulación de los bosques cercanos (quizás en el norte del sitio) para la producción de tubérculos de bejuco como el ñame. Las primeras dos formas de producción comparten la estrategia de la limpieza de terrenos conocida como roza y quema, mientras que la tercera implica posiblemente la eliminación manual de organismos vegetales competidores del ñame en los bosques existentes.

Estas tres formas de producción de plantas, a juzgar por los datos recabados, conformaron lo que fue el sistema de subsistencia agrícola primeramente utilizado por los Huecoide tras su arribo y asentamiento en La Hueca. Es factible pensar que la capa más profunda del depósito Z, misma que contiene grandes cantidades de carbón y jueyes o cangrejos de mangle, sea un indicador de actividades intensivas de roza y quema de la vegetación circundante con el propósito de preparar, por primera vez, el terreno para la siembra de las plantas. Si se considera que no hubo asentamientos humanos en dicho lugar antes que la villa Huecoide, posiblemente la vegetación existente al momento del arribo era lo suficientemente densa, lo que explicaría la gran acumulación de carbón en el estrato o capa VI que no se observa de la misma manera en las subsecuentes capas del depósito Z.

Posteriormente, luego de un tiempo de permanencia en el lugar, se siguieron utilizando la mayoría de plantas anteriormente mencionadas. No obstante, una de ellas desaparece del registro arqueobotánico (la yuca) y otras nuevas son incorporadas. Las herramientas "LH4" a "LH13" se recuperaron todas a partir de los 40 centímetros arriba de la herramienta LH1 (ver Fig. 5.3 en el capítulo anterior), específicamente entre la base y sección intermedia de la capa o estrato V. Luego de sus primeras actividades en el lugar, los Huecoide accedieron a otras plantas no utilizadas inicialmente, entre ellas: los frijoles domesticados (*Phaseolus* sp.), el bejuco de membrillo (*Smilax* sp.) y el marunguey (*Zamia* sp.) (Fig. 6.3; Cuadro 6.3). La importancia de estos datos estriba en que las plantas ahora incorporadas en el sistema de subsistencia agrícola huecoide pueden ser evidencia del desenlace de algunas interacciones sostenidas con grupos continentales y con grupos previamente establecidos en Las Antillas. Estos últimos, tradicionalmente conocidos como "arcaicos" o "prearahuacos" habrían introducido, antes que los Huecoide y Saladoide, importantes plantas económicas como el maíz, los frijoles (posiblemente no domesticados), la batata, la yuca y otras plantas como la gruya (*Canna* sp.) y los ñames.

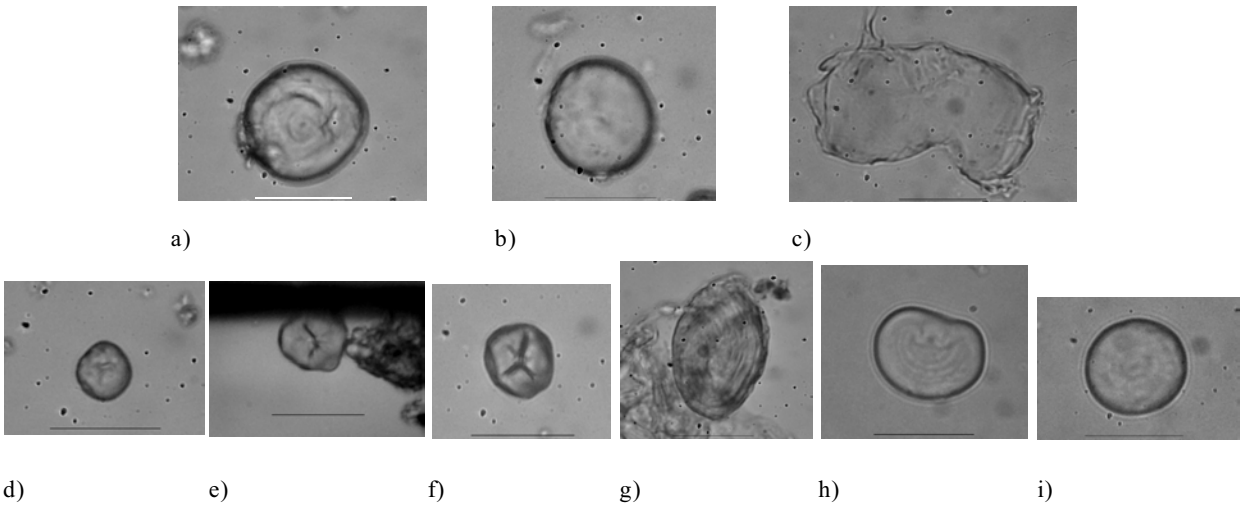


Figura 6.3 Gránulos de almidón representativos de los recuperados en las herramientas LH4 a LH 13, etapa final de la fase de ocupación inicial, La Hueca. ***a - b***, gránulos de marunguey; ***c***, gránulo afectado de ñame dunguey (*D.* cf. *altissima*); ***d - e***, gránulos de maíz (de endospermo duro y blando); ***f***, gránulo de batata; ***g***, posible gránulo de frijol (Phaseolus sp.); ***h***, gránulo de frijol; ***i***, posible gránulo de haba de playa (*Canavalia rosea*)(barra de escala=25µm).

Cuadro 6.3 La Hueca, fase inicial de ocupación. Familia/género por herramienta (agrupamiento de identificaciones seguras y aproximadas). Los valores se representan con una "X" para señalar únicamente la presencia de determinada taxa en las herramientas analizadas.

Taxa por herramientas (*= 2 muestras por herramienta)	LH1	LH4	LH6	LH7	LH9*	LH10	LH11	LH12*	LH13	Ubicuidad (%)
Zea	X	X	X	X		X	X	X		*77.7%*
Leguminosae-Fabaceae	X	X			X		X		X	*55.5%*
Ipomoea	X	X		X	X					*44.4%*
Xanthosoma	X			X						*22.2%*
Dioscorea	X			X						*22.2%*
Zamia		X		X						*22.2%*
N.I. tipo 2			X	X						*22.2%*
Phaseolus					X			X		*22.2%*
Canavalia		X	X							*22.2%*
Manihot	X									*11.1%*
Smilax					X					*11.1%*
N.I. tipo 1				X						*11.1%*
N.I. tipo 3			X							*11.1%*
N.I. tipo A	X									*11.1%*

Asimismo, habrían comenzado a utilizar el marunguey, posiblemente como elemento alimenticio (Pagán Jiménez *et al.* 2005; Veloz 1993). De esta manera es posible imaginar que hubo transacciones y otro tipo de negociaciones entre los pobladores Huecoide y los grupos ya establecidos en las islas, lo que hizo posible el intercambio recíproco de conocimientos sobre las plantas utilizadas por los respectivos grupos.

Sin embargo hay que destacar que los pobladores que ya vivían en las islas de Puerto Rico y Vieques, a pesar de contar con plantas similares a la de los Huecoide, habían desarrollado una tradición culinaria distinta a los últimos. Por lo menos en el aspecto del procesamiento y elaboración de alimentos vegetales, los grupos "arcaicos" antillanos al parecer procesaron la yuca (posiblemente amarga) por medio de la maceración de sus raíces tuberosas con manos y bases de molienda/macerado (aún no estudiadas). Es muy probable que confeccionaran tamales o pasteles para cocerlos en agua o en brazas (asados) y así eliminar el componente tóxico, ya que no se han encontrado burenes o utensilios similares que sugieran otra forma de cocción. En cambio, los Huecoide introdujeron un complejo herramental distinto y destinado al procesamiento (rallado) de las raíces de la yuca, a la extracción del zumo tóxico, al tamizado de la harina y a la cocción de los productos derivados de ésta y otras plantas más. El complejo de utensilios consistió de guayos (bases de madera con cientos de incrustaciones de pequeñas microlascas), cibucanes confeccionados con fibra vegetal (para extraer el zumo), tamizadores en cestería y burenes (para cocer la harina, similar a los comales mesoamericanos). De estos utensilios, se conocen arqueológicamente los burenes e indirectamente los tamizadores, mismos que fueron impresos, intencionalmente, en el reverso de algunos burenes huecoide en La Hueca. El uso de guayos puede ser inferido por la presencia de ciertas microlascas de formas conspicuas (generalmente triangulares) recuperadas en las excavaciones del sitio.

La presencia de varios gránulos de almidón tentativamente atribuidos a la yuca durante el episodio más temprano de actividades humanas en La Hueca (en la herramienta LH1) puede indicar, por un lado, la ausencia en ese momento de los tradicionales guayos relacionados con el complejo herramental antes descrito. A su vez, la ausencia de almidones de esta planta en los contextos posteriores estaría revelando, por otro lado, la construcción y uso de los guayos para procesar la yuca y otros órganos vegetales más. Este aspecto no puede ser corroborado en la presente investigación en vista de que

no fueron analizadas las microlascas relacionadas con los guayos.

En términos generales, la ubicuidad de las plantas identificadas entre las distintas herramientas analizadas (n=9) señala la importancia relativa de unas sobre otras, pero también, algunas conductas relacionadas con las prácticas culturales diferenciadas de los Huecoide respecto a otros grupos contemporáneos establecidos en las islas como los "arcaicos" (véase Cuadro 6.3). El maíz es la planta más ubicua en las herramientas, lo que sugiere que durante esta fase fue constante la práctica de moler (o macerar en su estado verde) sus semillas. Sigue en orden de ocurrencia la molienda de semillas de frijoles posiblemente silvestres, con el fin aparente de eliminar las sustancias tóxicas (e.g., ácido cianogénico) que contienen muchas de ellas, incluyendo la haba de playa (*Canavalia* sp.). Sobre este particular hay que señalar que, aunque los gránulos de almidón de leguminosas no pudieron ser adscritos a especies domesticadas como *Phaseolus vulgaris*, no se elimina la posibilidad de que ellas hayan sido transportadas a Vieques desde otros confines. En otras palabras, el hecho de que los frijoles identificados puedan ser silvestres no significa que existieron naturalmente en Vieques, sino que pudieron ser transportados igual que otras plantas que no son totalmente domésticas (e.g., yautía, batata, ñame).

Por su parte, la batata fue identificada en 4 de las 9 herramientas estudiadas indicando que, junto con el maíz y las leguminosas silvestres, pudieron ser las tres plantas (susceptibles a la maceración y/o molienda) más significativas del sistema de subsistencia agrícola Huecoide. Se enfatiza la importancia de dichas plantas sólo en el contexto particular de la maceración y molienda de órganos vegetales (véase Fig. 6.4), dado que no se pueden descartar otras formas de procesamiento, como es el rallado para la cocción de la masa en burenes, típicamente relacionado con la yuca (Fig. 6.5). Por lo mismo, es posible que la ausencia de algunas plantas importantes se deba a que en esta investigación únicamente se estudiaron herramientas de macerado y molienda. Por ejemplo, la ausencia de yuca (y posiblemente otras plantas) en los contextos posteriores al episodio más temprano de ocupación del lugar puede señalar más bien que otra forma de procesamiento fue utilizada antes de confeccionar los guayos en La Hueca. Vale comentar que para confeccionar los guayos se requiere de piezas de madera con superficies relativamente planas, microlascas, cinceles para hacer las ranuras y resinas para consolidar las lascas en la superficie de madera. Por lo tanto, es factible pensar que tan pronto arribaron los Huecoide al lugar de su asentamiento, tuvieron que iniciar la búsqueda de estos y otros elementos materiales para reconstituir sus prácticas culinarias particulares en los nuevos espacios. Una vez tuvieron acceso y conocimiento de los recursos necesarios, pudieron crear las condiciones materiales típicas de su tradición cultural agrocerámica.

a)

b)

c)

Figura 6.4 Fragmentos de bases de molino/macerado; ***a***, LH4, ***b***, LH7 y ***c***, LH9 ; fase inicial de ocupación, La Hueca (barra de escala=4 cm).

Figura 6.5 Fragmentos de burén con impresiones de cestería, posiblemente de los cibucanes y tamizadores pertenecientes al complejo *guayo-cibucán-tamiz-burén* utilizado históricamente por distintas culturas de los trópicos suramericanos (pueblo Huecoide, Vieques: Chanlatte y Narganes 1983).

El resto de plantas identificadas durante la fase inicial de ocupación de La Hueca son sumamente importantes. Como se dijo antes, la presencia de marunguey, ñame, bejuco de membrillo así como haba de playa y los frijoles domesticados sugieren interacciones con grupos humanos establecidos en las islas y con otros posiblemente del continente suramericano. Sin embargo, aun cuando todas estas plantas y sus respectivos órganos son más susceptibles de ser macerados y molidos con el tipo de herramientas analizadas, su ubicuidad es baja, lo que dejar entrever indirectamente un uso restringido o muy particularizado de algunas de ellas.

La presencia de *Zamia portoricensis* en 2 de las 9 herramientas estudiadas (ambas, fragmentos de bases de molienda/macerado) permite proponer que esta planta fue de reciente incorporación en el sistema de subsistencia huecoide y que en ese momento estaba siendo utilizada posiblemente de manera experimental, luego que otros grupos (los arcaicos) aportaron los conocimientos en torno al procesamiento y consumo de la planta. Esta posibilidad es muy viable si se considera que otras tradiciones culturales del Puerto Rico precolombino y de La Española –entre 1100 y 1500 años más tarde– utilizaron intensivamente el marunguey como recurso alimenticio (Sturtevant 1969), aspecto que se evidencia en la altísima ubicuidad de los gránulos de esta planta en las herramientas analizadas de dos contextos proto-Taíno y Taíno de Utuado, Puerto Rico (Pagán Jiménez 2004).

Un aspecto de interés respecto a la identificación de *Zamia portoricensis* (marunguey) en Vieques es la ausencia de esta planta en la isla. El marunguey pudo haber existido quizás no como población natural y sí como plantas cultivadas acarreadas desde el oeste y sur (e.g., Puerto Rico), donde actualmente existen poblaciones de marunguey (Hill 2005a; 2005b). Otra posible explicación que no se descarta es que la referida población de *Zamia* haya existido en Vieques en forma natural y se extinguió, situación no documentada hasta el presente con ninguna especie vegetal en el archipiélago de Puerto Rico.

Sobre este particular, se plantea que el marunguey pudo haber existido en Vieques de forma natural (y asociada posiblemente a las moderadas formaciones de caliza de la isla), siendo los pobladores indígenas a lo largo de la amplia era precolombina, los partícipes de su erradicación por dos razones: a) la alta preferencia alimenticia por la planta y b) los altos índices de ocupación humana durante la era precolombina en Vieques. Por un lado, el marunguey fue, en la era precolombina del norte de Las Antillas, un elemento alimenticio (y posiblemente medicinal) altamente estimado, a diferencia de lo documentado para las ocupaciones humanas coloniales y modernas de Puerto Rico, sobre las cuales se ha señalado el uso de esta planta únicamente como recurso alimenticio asequible en periodos de escases de los alimentos base (véase Abbad y Lasierra 2002; Sturtevant 1969). Por otro lado, considerando el alto valor preferencial del uso de esta planta, hay que agregar el alto índice de ocupación humana precolombina en Vieques desde por lo menos el 4000 a.C. Si se unen ambos factores, alto valor preferencial-alto índice de ocupación humana, es posible plantear un escenario de explotación intensiva de dicha planta dentro de una isla relativamente reducida y en la cual ocurrieron intensas dinámicas humanas a lo largo de toda la era precolombina. Para resolver esta interrogante es necesario desarrollar estudios de paleovegetación, con base en la palinología, más allá del típico conteo de 200

granos de polen por muestra de sedimento analizada, buscando precisamente la evidencia polínica que permita corroborar o refutar la hipótesis aquí planteada. Se debe considerar en este contexto, los problemas intrínsecos del polen de las *Zamias* en cuanto a su difícil desplazamiento sin la ayuda de vectores biológicos (insectos) específicos.

La haba de playa, por su parte, es una planta que crece y se desarrolla en las líneas o franjas costeras de la región circundada por el Mar Caribe. En otras regiones de Suramérica y en las propias Antillas se han reportado restos botánicos de plantas del mismo género y en asociación, tanto con sitios acerámicos como agrocerámicos. Al parecer se practicaba la maceración de las semillas para eliminar algunas sustancias tóxicas presentes en muchas leguminosas (*Fabaceae*) como se mencionó antes. Ante esta circunstancia es probable que una tecnología (la maceración, la posible fermentación y el calentamiento de bollos o tamales en brasas) haya existido en Las Antillas del norte para erradicar algunas de dichas sustancias dañinas.

El bejuco de membrillo, a su vez, pudo ser conocido a partir de las interacciones entre los Huecoide y los componentes de los bosques subtropicales del interior de Vieques, donde al parecer se estuvo manipulando y manteniendo plantas como el ñame y accediendo a otras como el marunguey. El rizoma del bejuco de membrillo tiene cualidades curativas y su uso ha sido documentado en poblaciones humanas modernas de Puerto Rico, principalmente como antiblenorrágico, antiherpético y para atacar otras enfermedades de la piel (Núñez 1999).

Durante la etapa final de la fase inicial de ocupación Huecoide en La Hueca, dos de los tres subsistemas señalados fueron modificados con la incorporación de nuevas plantas. Por una parte, a las parcelas preparadas para el cultivo de maíz y frijoles silvestres se añadieron los frijoles domésticos y quizás otras plantas más (correspondientes a los gránulos de almidón no identificados). Por otra parte, al manejo de bosques (con el cual se pudo producir inicialmente el ñame) posiblemente se incorporaron nuevos hábitats en los cuales el marunguey y el bejuco de membrillo fueron captadas como nuevos recursos alimenticios y medicinales a partir de las interacciones desarrolladas con otros grupos humanos que ya hacían uso de alguna de ellas en las islas.

Con fundamento en los datos expuestos hasta ahora, es posible plantear como escenario general para La Hueca en su fase inicial de ocupación, el desarrollo de estrategias adaptativas exógenas o inmutables en un primer momento (posibilidad factible y para nada ingenua) y luego, tras cierto período de estancia en el lugar, flexibilización de las estrategias ya conocidas (sin que se provocasen cambios estructurales) como producto de la interacción exitosa con los habitantes previamente establecidos en las islas y de otras regiones (continentales). Se estima que el sistema de subsistencia traído por los Huecoide desde otros confines a la isla de Vieques fue exitoso, como lo indica la presencia constante de las principales plantas exógenas en los distintos momentos de ocupación así como la incorporación del complejo guayo-cibucán-tamiz-burén. Los cambios acontecidos rápidamente después en los distintos subsistemas de producción parecen haber sido consecuencia de las interacciones horizontales y recíprocas (retroalimentación positiva) que ocurrieron entre los Huecoide y otros grupos que conocían profundamente –además de las plantas que trajeron los primeros– ciertos elementos botánicos de las islas. Así, el mecanismo sociocultural utilizado por los Huecoide para comprender y obtener los elementos vegetales existentes en los nuevos espacios pudo fundamentarse más en las interacciones positivas que debieron mantener con los grupos precedentes que en las experiencias personales de largo plazo que hacen viable la adopción e incorporación de recursos vegetales no conocidos previamente. Se entiende que tal dinámica entre Huecoides y "arcaicos", más con otros grupos (continentales), pudo efectuarse si existió cierta afinidad cultural entre ellos, parcialmente revelada en el uso común del conjunto de plantas de origen continental integradas en sus respectivos sistemas de subsistencia vegetal.

Por último, el análisis efectuado en las herramientas aún no permite identificar un claro uso diferencial entre las 7 bases de molino/macerado y los 2 morteros considerados, pero cabe notar que en uno de los morteros (LH6) se recuperaron 6 gránulos de almidón no identificados que no fueron encontrados en las demás herramientas. Es difícil determinar usos particulares en esta y las demás herramientas debido a que otros gránulos de almidón (e.g., de haba de playa, maíz, batata, leguminosas, etcétera) han sido recuperados, tanto en las bases de molino como en los morteros.

Fase intermedia de ocupación humana del lugar

En términos estratigráficos del depósito Z, esta fase corresponde con las capas ubicadas entre la superficie del estrato V y la superficie del estrato II (véase Fig. 5.3 en el capítulo anterior). Entre ambas capas existen una serie de lentes intermitentes en los cuales también se

recuperaron materiales arqueológicos diversos. La presencia de estos lentes puede indicar actividades comunitarias distintas a las que se estuvieron desarrollando anteriormente, durante la fase inicial de ocupación humana del lugar. En esta fase, el total de herramientas con almidones fue de 15, entre las que se encuentran los mismos tipos de artefactos de la fase anterior confeccionados en coral (las bases de molienda/macerado), pero ahora también fabricados en roca sedimentaria compuesta y arenisca. Asimismo se continuaron utilizando morteros confeccionados de distintas materias (esquisto silificado, sedimentaria compuesta y roca desconocida). Otras herramientas, ahora integradas en las actividades Huecoide, fueron las manos laterales y también las de facetas múltiples de basalto (la última, confeccionada en una herramienta originalmente creada con otro propósito: el hacha para cortar madera) (Fig. 6.6).

Desde el momento inicial de esta fase, son dos las plantas mayoritariamente representadas entre las herramientas analizadas (véanse Cuadros 6.4 y 6.5). De ellas, la de mayor ubicuidad siguió siendo el maíz, pero interesantemente le siguió el marunguey (*Zamia portoricensis*). Otras plantas continuaron representadas en un número menor de herramientas: la batata, los frijoles "silvestres", la haba de playa, los frijoles domesticados y la yautía blanca. Nuevas plantas, tanto locales como foráneas o exógenas, comenzaron a utilizarse: la maranta (*Maranta* cf. *arundinacea*) y la calatea (*Calathea* cf. *veitchiana*), ambas, de origen suramericano y la suelda consuelda (*Anredera* cf. *vesicaria*), esta última, distribuida en los trópicos húmedos de América incluyendo Puerto Rico y sus islas Vieques y Culebra (Fig. 6.7).

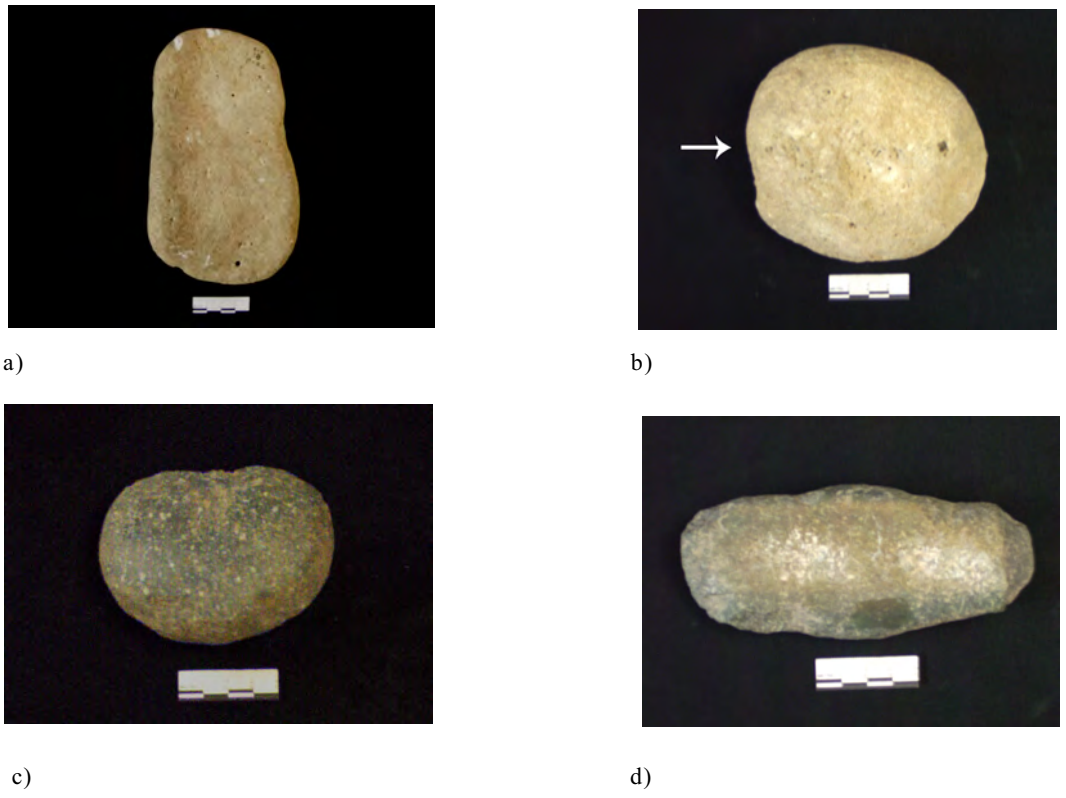


Figura 6.6 Algunas herramientas estudiadas: ***a***, base de molino/macerado de coral (LH17); ***b***, mano de coral con extremidad afacetada (LH21); ***c***, mano lateral de basalto (LH29) y ***d***, mano con facetas múltiples de basalto, anteriormente utilizada como hacha (LH30). Fase intermedia de ocupación, La Hueca (escala gráfica = 4 cm).

Cuadro 6.4 La Hueca, fase intermedia de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas e identificaciones llevadas a la mínima unidad taxonómica posible. La riqueza de especies conjunta el número de especies (o familias según el caso) identificadas tentativamente y de manera segura por cada muestra. Para conocer los nombres completos de las plantas y los datos generales de las herramientas, refiérase a los Cuadros 5.1 a 5.7 del capítulo anterior.

Taxa por herramientas	LH14	LH15	LH16	LH17	LH18	LH19	LH20	LH21	LH22-1	LH25	LH26	LH27	LH28-1	LH28-2	LH29	LH30	**Total**	Ubicuidad (%)
cf. *Xanthosoma sagittifolium*																3	*3*	*6.25%*
Ipomoea batatas	1											2					*3*	*7.69%*
cf. *Ipomoea batatas*												1					*1*	*6.25%*
Anredera cf. *vesicaria*												1					*1*	*6.25%*
cf. *Maranta*				3								1					*4*	*7.69%*
Calathea cf. *veitchiana*										1							*1*	*6.25%*
Leguminosae-Fabaceae				1											1		*2*	*7.69%*
cf. *Phaseolus* sp.			1														*1*	*6.25%*
Canavalia rosea					1						2						*3*	*7.69%*
Zea mays				1	1	2		1				6	2	1			*14*	*50%*
cf. *Zea mays*									1								*1*	*6.25%*
Zamia sp.			1														*1*	*6.25%*
Zamia portoricensis							4	2									*6*	*7.69%*
cf. *Zamia portoricensis*		1													1		*2*	*7.69%*
N.I. tipo G													1				*1*	*6.25%*
Total	1	1	2	5	2	2	4	3	1	1	2	11	3	1	2	3	*44*	_____
Riqueza de especies	*1*	*1*	*2*	*3*	*2*	*1*	*1*	*2*	*1*	*1*	*1*	*4*	*2*	*1*	*2*	*1*	____	_____

Cuadro 6.5 La Hueca, fase intermedia de ocupación. Familia/género por herramientas (agrupamiento de identificaciones seguras y aproximadas). Los valores se representan con una "X" para señalar únicamente la presencia de determinada taxa en las herramientas analizadas..

Taxa por herramientas (* = 2 muestras por herramienta)	LH14	LH15	LH16	LH17	LH18	LH19	LH20	LH21	LH22	LH25	LH26	LH27	LH28*	LH29	LH30	Ubicuidad (%)
Zea				X	X	X		X	X			X	X			*46.6%*
Zamia		X	X				X	X						X		*33.3%*
Ipomoea	X											X				*13.3%*
Leguminosae-Fabaceae				X										X		*13.3%*
Canavalia					X						X					*13.3%*
Maranta				X								X				*13.3%*
Calathea										X						*6.6%*
Phaseolus			X													*6.6%*
Xanthosoma															X	*6.6%*
Anredera												X				*6.6%*
N.I. tipo G													X			*6.6%*

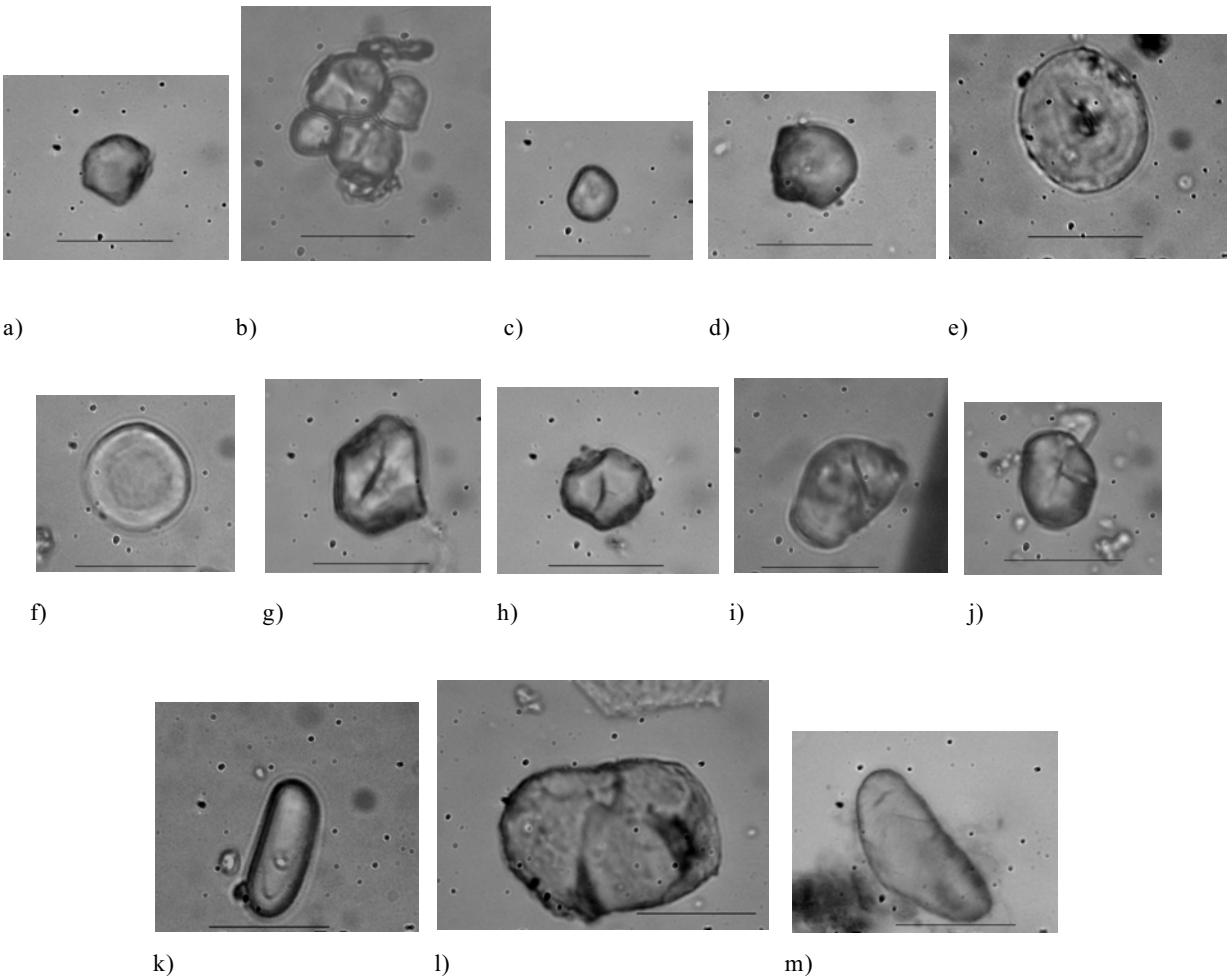


Figura 6.7 Algunos gránulos de almidón recuperados en las herramientas LH14 a LH30, fase de ocupación intermedia, La Hueca; ***a - b*** y ***c***, gránulos de maíz (raza de endospermo duro); ***d - e*** y ***f***, gránulos de marunguey (el gránulo ***d*** es diagnóstico de *Z. portoricensis*); ***g - h***, gránulos de batata; ***i - j***, gránulos de maranta (*Maranta* cf. *arundinacea*); ***k***, gránulo de calatea (*Calathea* cf. *veitchiana*, derecha); ***l***, posible gránulo de frijol (*Phaseolus* sp.) y ***m***, suelda consuelda (*Anredera* cf. *vesicaria*) (barra de escala=25µm).

El cuerpo de información recabado para la fase intermedia de ocupación en La Hueca es, al igual que lo discutido en la fase anterior, revelador (Cuadros 6.4 y 6.5). Las dos plantas de mayor ubicuidad en las herramientas son el maíz y el marunguey como se dijo antes, pudiéndose ver que el sistema de subsistencia Huecoide, en este momento, comenzó a reestructurarse significativamente respecto a los cambios más tenues observados durante la fase inicial de ocupación. Esto es: mientras que en la fase inicial los Huecoide introdujeron un complejo de plantas típicamente exógenas y tiempo después integraron nuevos componentes vegetales (incluso antillanos) al sistema de subsistencia agrícola –aun con el predominio de los recursos exógenos–, durante la fase intermedia de ocupación el maíz siguió predominando, pero el marunguey posiblemente desplazó en importancia a otras plantas (exógenas) que anteriormente mostraron una ubicuidad notable en las herramientas analizadas. Es necesario señalar, antes de continuar, que no se está descartando la potencial importancia de plantas como la yuca (y otras más) en el contexto de la subsistencia agrícola Huecoide; se recuerda que sólo se está analizando la importancia de las plantas documentadas (con referencia en su ubicuidad) y exclusivamente en el contexto de las herramientas de molienda/macerado estudiadas. Como sea, la yuca ya no está presente en las herramientas, aunque se sugiere la existencia de una relación más directa entre las plantas identificadas, su importancia en el contexto particular en que se están analizando y también en el escenario general de la subsistencia agrícola o vegetal del pueblo Huecoide de La Hueca.

El maíz como semilla para la maceración y la yuca como órgano tuberoso –al parecer destinado al procesamiento (rallado) con otro complejo de herramientas– pudieron ser las plantas de mayor importancia alimenticia para los Huecoide durante esta fase. Ambas debieron

proporcionar una parte sustancial de carbohidratos a la dieta de los pobladores. Como ha sido frecuente en otros estudios arqueológicos la tendencia ha sido pensar que, en asociación con el maíz, los frijoles debieron ser también una importante fuente de carbohidratos y proteína vegetal. Pero en este sentido cabe destacar la baja ubicuidad de frijoles (silvestres-domesticados) y habas de playa en las herramientas estudiadas, en contraposición a la alta ubicuidad de gránulos de marunguey (Cuadro 6.5). Es posible que en este momento los Huecoide hayan optado por intensificar la explotación del marunguey en detrimento de otras plantas que requerían mayor cuidado en los sistemas de cultivo en parcelas. Sobre este particular, pueden ser varias las interpretaciones que se deben considerar.

El marunguey, de haber existido naturalmente en Vieques, es una planta que tiende a mantenerse en poblaciones agregadas como consecuencia de su sistema de reproducción sexual particular. De esta manera, es factible pensar que en su estado natural pudo ser relativamente abundante, pero además pudo ser intencionalmente manejada a través de su cultivo con la intención de regenerar las poblaciones naturales afectadas por la explotación. Es importante destacar que la maceración del tronco subterráneo del marunguey es realizado para liberar las nemotoxinas presentes en la pulpa y corteza de la planta, pero luego esta masa debe ser sometida a otros procesos (fermentación) para que, antes de utilizarse como alimento, pueda eliminarse la sustancia dañina. Asumiendo que el uso "experimental" del marunguey por parte de los Huecoide comenzó como consecuencia de las interacciones positivas entre ellos y los arcaicos durante la fase inicial de ocupación de La Hueca, es viable pensar que durante la fase intermedia de ocupación se intensificó el uso de la planta luego que ésta fue estimada y revelara otras importantes cualidades alimenticias derivadas de su tratamiento para el consumo.

Para comprender algunas de las posibles causas que incidieron en el incremento de la importancia del marunguey entre los Huecoide, una serie de datos etnohistóricos pueden arrojar luz al respecto. Según Las Casas (1909), y refiriéndose al uso del marunguey o guáyiga en la isla de La Española durante el siglo XVI,

> Hácese el pan [de guáyiga o marunguey] de esta manera, conviene a saber, que en unas piedras ásperas como rallo, las rallan como quien rallase un nabo o una zanahoria en un rallo de los de Castilla, y sale luego una masa blanca y hacen della unos globos o bollos redondos, tan grandes como una bola, las cuales ponen al sol, y luego pónense de color de unos salvados o afrechos; están al sol uno y dos y tres días y al cabo dellos se hinchen de gusanos como si fuese carne podrida, y quedan eso mismo tan negros poco menos que una tizne, como un negro algo deslavado que tira a pardillo; después que ya están en esta disposición, negros y hirviendo de gusanos tan gordos como piñones, hacen una tortilla dellos, que ya es masa cuanto a la blancura y ser correosa como la de nuestro trigo, y en una cazuela de barro que tienen ya sobre unas piedras, y fuego debajo, caliente, ponen sus tortillas, y desde un rato que están cociendo de un lado las vuelven del otro, donde bullendo con el calor los gusanos se fríen y mueren, y así quedan allí fritos.

Por su parte, en el caso concreto de la región sur de Puerto Rico y en el siglo XVIII, Abbad y Lasierra (2002) documentó una técnica de procesamiento del marunguey distinta a la indicada por Las Casas para el caso de La Española en el periodo de contacto indo-español:

> (...) de su raíz, que es como una batata, hacen pan en esta forma: rallan las raíces [el tronco tuberoso] hasta que quedan bien desechas; luego las amontonan hasta que se pudren, crían gusanos y se secan; entonces parecen un montón de barro de color rojo oscuro; estando seco lo muelen hasta reducirlo á polvo, del cual hacen bollos con que socorren la falta de maíz, plátanos o yuca en tiempo de los huracanes (...) Este socorro les es muy perjudicial... que los años en que usan esta especie de pan mueren muchos de este accidente (...).

El marunguey fue potencialmente una gran fuente alimenticia, no sólo de carbohidratos, sino también de proteínas. Como bien señala Veloz (1993:137; ver también Sturtevant 1969), han sido documentados por lo menos dos procesos diferentes de eliminación del elemento tóxico del marunguey, uno de ellos biológico (la acción de enzimas y larvas, no de gusanos como señalaron Las Casas y Abbad) y el otro que implica el rallado, lavado de la masa, exprimido y obtención de almidón para hacer los bollos. Uno de los procesos hace referencia al consumo de los bollos cocinados junto con las larvas de insectos, mientras que el otro implica la maceración de la masa una vez desaparecen las larvas para luego, del polvo resultante, hacer los bollos.

Es interesante notar que la segunda tecnología (la de la maceración de los bollos una vez desaparecen las larvas de insectos) parece ser un híbrido de la tecnología utilizada para procesar la yuca por medio del complejo guayo-cibucán-tamiz-burén. Reconociendo pues, que la práctica del consumo alimenticio del marunguey es al parecer la más antigua tradición culinaria vegetal típicamente antillana, es aceptable sugerir que a partir de la adopción de esta planta por parte de los Huecoide en Puerto Rico, fueron integrándose el consumo de ella y de sus derivados (las larvas) así como diversas tecnologías (las existentes con los arcaicos, posiblemente más parecida a la descrita por Las Casas aunque utilizándose

quizás la cocción de los bollos envueltos en hoja al fuego directo), resultando en lo que más tarde fue la creación de una tecnología "hibrida" como la anteriormente propuesta. Por lo tanto, el consumo del marunguey, junto con el componente proteínico proporcionado por las larvas de insectos, pudo promover una tendencia positiva que favoreciera la intensificación del uso de la planta en perjuicio de otras de alto valor proteínico como son las leguminosas en general.

Otras plantas utilizadas antes por los Huecoide permanecieron en el sistema de subsistencia como se dijo antes (e.g., la batata, los frijoles "silvestres" y domesticados, la haba de playa y la yautía), pero su baja ubicuidad en las herramientas analizadas puede estar revelando un uso menos frecuente de ellas o la utilización de otra tecnología para procesarlas. Desafortunadamente no fue posible seleccionar microlascas ni burenes relacionados con el complejo guayo-cibucán-tamiz-burén, por lo que en este momento es difícil juzgar cuál de las dos posibilidades es más viable.

La integración, al parecer limitada, de tres nuevas plantas durante esta fase de ocupación son otro interesante punto de reflexión. La maranta y la calatea son plantas que, relacionadas con el consumo humano, han sido bien documentadas en la región noroeste e interior del continente suramericano (véase Capítulo 3). Aunque iguales plantas o parientes cercanos de ellas (del género *Maranta* y *Calathea*) han sido documentadas también en algunos contextos agrocerámicos de Venezuela (Perry 2002a; 2004), su presencia en los sitios arqueológicos (acerámicos y agrocerámicos) extremadamente tempranos de la región que comprende las tierras bajas tropicales entre Ecuador, Colombia y el noroeste de Brasil parece indicar que las especies comestibles de *Maranta* y *Calathea* fueron introducidas en el área que comprende Venezuela desde dicha región del oeste suramericano.

Gran parte del conjunto de plantas hasta ahora utilizado por los Huecoide en la isla de Vieques (e.g., maíz, yuca, yautía, frijoles silvestres y domesticados, batata, habas, ñames, bejuco de membrillo, maranta y calatea), fue utilizado, desde mucho antes, en la esfera de interacciones del noroeste suramericano. Así, se puede sugerir que la adquisición de estas nuevas plantas en el contexto antillano estudiado, debió ser consecuencia de las interacciones que tuvieron los Huecoide con otros grupos humanos de dicha región suramericana. Obviamente, la adquisición y uso de plantas antillanas es una evidencia clara del desarrollo de estrategias adaptativas flexibles de estos grupos en el norte del Caribe insular. Por lo mismo, dada la flexibilidad adaptativa que aquí se ha propuesto para la población Huecoide luego de la etapa inicial de ocupación de La Hueca, plantas como la suelda consuelda pudieron ser integradas (o introducidas también) en la estructura social, específicamente en el ámbito de las plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades o dolencias de carácter externo. Se conoce que las raíces trituradas de esta planta, aplicadas como emplasto, ha sido utilizado para aliviar dislocaciones, torceduras y para detener las hemorragias del útero (Núñez 1999:83). La integración de esta planta probablemente no supuso un cambio mayor en el subsistema de manejo de bosques donde pudo estar dispuesta, ya que ésta, al igual que el ñame, es una enredadera que requiere generalmente de vegetación arbórea (árboles o arbustos como sostén) para que pueda desarrollarse adecuadamente.

Al igual que con las herramientas correspondientes a la fase inicial de ocupación, las que ahora se estudiaron no permiten establecer relaciones entre la morfología, huellas de uso y las plantas que fueron procesadas en ellas. Durante la fase intermedia, fueron más y de mayor diversidad las herramientas destinadas a la molienda/macerado de plantas. La gran mayoría de los almidones recuperados se encontraron en las bases de molienda/macerado confeccionadas en coral y arenisca. En cambio fueron muy pocos los almidones recuperados en las herramientas confeccionadas de basalto. A juzgar por las huellas de uso presentes en estos últimos artefactos, es evidente que se utilizaron intensivamente en la molienda/macerado de órganos vegetales (y material mineral, entre otros usos), pero las secciones afectadas por la utilización/fricción cuentan con superficies generalmente pulidas y con pocas o ninguna fisura o porosidad que pudiese haber retenido los almidones de las plantas. En tres manos laterales (LH18, LH26 y LH29) se recuperaron en total seis gránulos de almidón de semillas de maíz, haba de playa, frijol silvestre y del tronco tuberoso del marunguey. Asimismo, en una mano con facetas múltiples (originalmente construida como una hacha: LH30) fueron recuperados varios gránulos de yautía. Se estima que estas herramientas pudieron ser utilizadas para el procesamiento de otras plantas más, como las que se han identificado hasta el presente, pero es posible que gran parte de los almidones originalmente depositados se hayan eliminado como resultado de los siguientes factores: la materia prima empleada (basalto), el pulimento provocado por el uso (molienda/maceramiento) y la baja frecuencia de fisuras/poros y, por último, el lavado con agua al cual se

sometieron. En cambio, el resto de herramientas confeccionadas con arenisca y coral, evidenciaron mayor número de almidones como resultado de las cualidades porosas de la materia prima empleada, aspecto que pudo permitir el alojamiento de almidones en los poros prevalecientes en las facetas de uso aun cuando: a) la fricción intensiva de plantas y otros elementos (minerales) provocó cierto pulimento en estas áreas y b) las herramientas fueron igualmente lavadas con agua en etapas previas al trabajo de laboratorio.

Si se retoma el conjunto de datos e interpretaciones efectuados hasta ahora sobre la fase intermedia de ocupación Huecoide en el sitio La Hueca, se puede plantear una serie de cambios radicales en el sistema de subsistencia agrícola. Al parecer, el conocimiento más amplio y profundo de los espacios y recursos viequenses (la apropiación simbólica de éstos), más la continua interacción de los Huecoide con otros grupos antillanos, pero también continentales, pudo provocar una reestructuración importante en las cambiantes estrategias adaptativas de los primeros. Aunque no se abandonaron los principales recursos botánicos originalmente traídos a La Hueca, algunos recursos isleños fueron adquiriendo mayor importancia en detrimento de otros previamente conocidos y acarreados. A su vez, nuevos recursos botánicos continentales fueron adquiridos, posiblemente, a través de una serie de transacciones entre las cuales estaban involucrados los recursos botánicos y quizás otros recursos culturales más (e.g., el establecimiento de alianzas por medio de matrimonios, el comercio de piedras semipreciosas, etcétera). En este sentido la estructura social Huecoide habría desarrollado estrategias adaptativas que llevaron a una adaptación que podría considerarse nueva en el ámbito antillano. Independientemente de que estuvieran operando los subsistemas de producción originalmente traídos desde otras tierras, la incorporación de nuevos recursos botánicos extraantillanos y el incremento en importancia de algunas plantas antillanas hizo que dichos subsistemas fuesen reestructurados. A su vez, esto implica cambios en el sistema de preferencias y valores de los Huecoide en la isla de Vieques. Evidentemente los referidos cambios ocurrieron en el sitio La Hueca –lugar de actividades comunales en donde se han podido documentar los mismos–, pero vinculados a otros acontecimientos socioculturales en los cuales las interacciones de distinta naturaleza en torno a la fenomenología de los espacios, lugares y objetos (exploradas en la sección final del capítulo 4) fueron determinantes.

Fase tardía o final de ocupación humana del lugar

Cambios que pueden considerarse como dramáticos ocurrieron durante la fase terminal de ocupación humana en La Hueca. Entre ellos destaca la desaparición del maíz del registro arqueobotánico, la disminución considerable de la ubicuidad del marunguey (siendo ambas las de mayor ubicuidad en la fase anterior) y el incremento en la presencia de batata y de haba de playa. Otras plantas que habían sido adquiridas y utilizadas en la isla durante las fases inicial e intermedia (bejuco de membrillo, suelda consuelda, maranta y calatea) desaparecieron también del registro arqueobotánico y se reincorporó el uso del ñame, al parecer otras especies distintas a las utilizadas previamente. Interesante es, que las herramientas que corresponden con esta fase fueron recuperadas en la capa o estrato I del depósito Z, es decir, sobre la capa de arena estéril que pudo depositarse por algún evento natural de alta energía como se señaló en el capítulo anterior (véase Fig. 5.3 y Cuadro 5.4 del capítulo anterior). Es intrigante el cambio señalado, pues las muestras analizadas y las herramientas estudiadas son similares (16 muestras vs. 10 herramientas de la fase intermedia) a las de las fases anteriormente analizadas e igualmente estuvieron expuestas a las mismas condiciones de enterramiento y posterior tratamiento en laboratorio una vez fueron excavadas. Desafortunadamente los datos arqueológicos con los que se cuenta actualmente no permiten establecer con seguridad si hubo o no un hiato de tiempo considerable posterior a la depositación de la capa de arena estéril (estrato II), posterior a la aparentemente continua ocupación de La Hueca (entre las fases inicial e intermedia).

Cuadro 6.6 La Hueca, fase tardía de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas, identificaciones llevadas a la mínima unidad taxonómica posible. La riqueza de especies conjunta el número de especies (o familias según el caso) identificadas tentativamente y de manera segura por cada muestra. Para conocer los nombres completos de las plantas y los datos generales de las herramientas, refiérase a los Cuadros 5.1 a 5.7 del capítulo anterior.

Taxa por herramientas	LH31	LH32-1	LH34	LH35	LH36-1	LH36-2	LH37	LH38	LH39	LH40	*Total*	*Ubicuidad (%)*
Xanthosoma sp.	1										*1*	*10%*
Ipomoea batatas		2					1				*3*	*20%*
cf. *Ipomoea batatas*				1							*1*	*10%*
Dioscorea trifida										1	*1*	*10%*
cf. *Dioscorea-Rajania*	2										*2*	*10%*
Leguminosae-Fabaceae	1		1								*2*	*20%*
Phaseolus sp.		2									*2*	*10%*
cf. *Phaseolus* sp.									1		*1*	*10%*
Canavalia cf. *rosea*	1			3	1	1					*6*	*40%*
Poaceae							1				*1*	*10%*
Zamia cf. *portoricensis*								1			*1*	*10%*
N.I. tipo F				1							*1*	*10%*
Total	*5*	*4*	*1*	*5*	*1*	*1*	*2*	*1*	*1*	*1*	*22*	_____
Riqueza de especies	4	2	1	3	1	1	2	1	1	1	___	_____

Cuadro 6.7 La Hueca, fase tardía de ocupación. Familia/género por herramientas (agrupamiento de identificaciones seguras y aproximadas). Los valores se representan con una X para señalar únicamente la presencia de determinada taxa en las herramientas analizadas.

Taxa por herramientas (* = 2 muestras por herramienta)	LH31	LH32	LH34	LH35	LH36 *	LH37	LH38	LH39	LH40	*Ubicuidad (%)*
Ipomoea		X		X		X				*33.3%*
Canavalia	X			X	X					*33.3%*
Dioscorea-Rajania	X								X	*22.2%*
Leguminosae-Fabaceae	X		X							*22.2%*
Phaseolus		X						X		*22.2%*
Xanthosoma	X									*11.1%*
Poaceae						X				*11.1%*
Zamia							X			*11.1%*
N.I. tipo F				X						*11.1%*

Aun cuando la ubicuidad de todas las plantas identificadas es relativamente baja si se compara con las fases anteriores (véanse Cuadros 6.5, 6.6 y 6.7), algunas de ellas fueron procesadas en más herramientas que otras (Fig. 6.8). Los órganos procesados en las herramientas de esta fase fueron, de mayor a menor ubicuidad, las

siguientes plantas: batata, haba de playa, ñame, frijoles silvestres, frijoles domésticos, yautía, alguna gramínea y marunguey (Fig. 6.9). Hay que destacar la similar cantidad de herramientas en que fueron documentados los gránulos de batata, tanto en la fase inicial de ocupación como en la final. La batata fue documentada en tres manos, una de ellas lateral y las otras dos con una extremidad afacetada cada una. En cambio, durante las fases inicial e intermedia, los gránulos de esta raíz tuberosa fueron documentados en bases y fragmentos de base de molino/macerado de coral y arenisca, junto con otros gránulos pertenecientes tanto a semillas como a tubérculos y cormos. Aunque visto a través del tiempo en La Hueca, es posible apreciar aquí dos de las herramientas que, combinadas (mano y base de macerado), fueron utilizadas para macerar tubérculos como la batata.

Las otras dos plantas de mayor ubicuidad aprovechadas durante esta fase fueron la haba de playa y el ñame. La presencia de la haba de playa en esta fase no rompe con el patrón de uso previamente establecido en cuanto a la maceración de las semillas con la finalidad de eliminar las sustancias tóxicas presentes en esta y otras semillas dentro de la familia *Papilionoideae*. El incremento estimado de su uso, en contraposición al decaimiento en el uso de otras importantes semillas como el maíz y los frijoles silvestres/domesticados, podría reflejar al menos tres factores distintos: 1) cambios en el sistema de preferencias alimenticias (o de otro tipo, e.g., los alimentos "tabú"); 2) disponibilidad insuficiente de otras semillas (los frijoles/maíces) para la siembra de las plantas necesarias para la subsistencia de la comunidad (poca disponibilidad del recurso) o 3) fluctuaciones climatológicas "negativas" en la región sur de la isla de Vieques que impidieran la siembra de otras semillas como los frijoles y el maíz, provocando esto, un incremento en la dependencia de la haba de playa. Las plantas de haba de playa, como ya se comentó, se desarrollan comúnmente en las franjas costeras de los trópicos americanos, pero en condiciones extremas (de resequedad y en ambientes salinos). La facilidad de desarrollo de esta planta en tales ambientes y de manera natural, es posible gracias al complejo sistema de raíces de la misma, las cuales tienden penetrar considerablemente en el suelo debido a que buscan en lo profundo del terreno la humedad que requiere el organismo.

a) b)

Figura 6.8 Dos de las herramientas estudiadas: ***a***, mano lateral de basalto (LH31); ***b***, fragmento de base de molino/macerado de coral (LH34). Fase tardía de ocupación, La Hueca (escala gráfica = 4 cm).

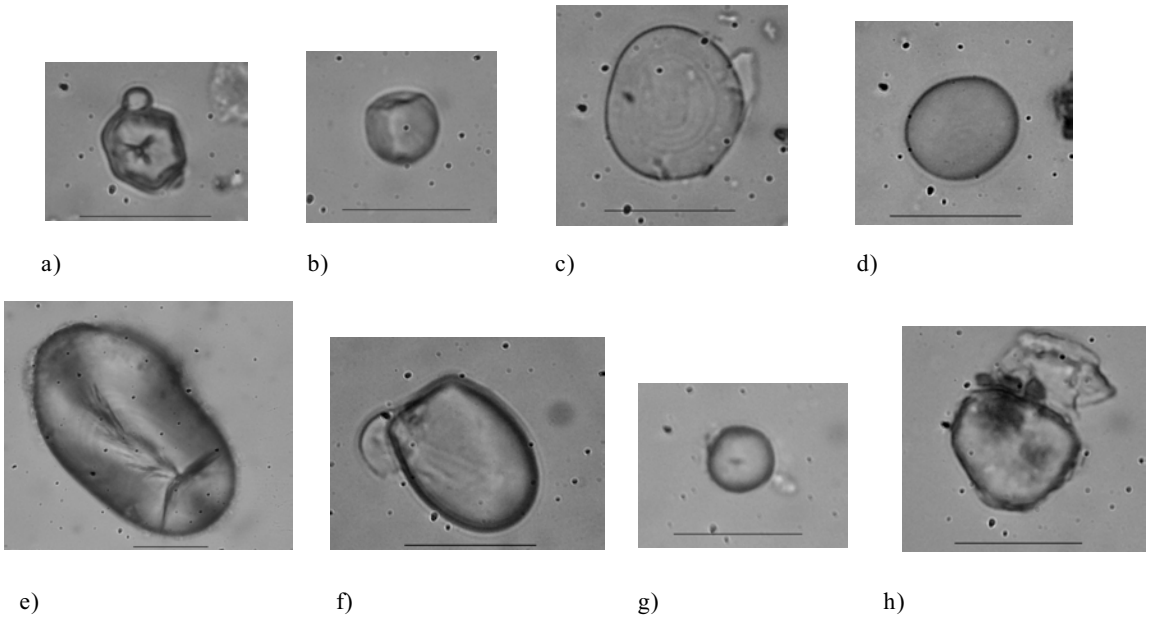


Figura 6.9 Gránulos representativos de algunas de las plantas identificadas en las herramientas LH31 a LH 40), fase de ocupación tardía, La Hueca. ***a - b***, gránulos de batata; ***c - d***, gránulos de haba de playa; ***e***, gránulo de ñame (*Dioscorea-Rajania*); ***f***, gránulo de ñame (*Dioscorea trifida*); ***g***, gránulo de yautía; ***h***, gránulo de marunguey (barra de escala=25µm).

Durante esta fase fue posible identificar gránulos de almidón de ñame pertenecientes a dos especies diferentes entre sí y distintas a la reportada para las fases anteriores (i.e., *Dioscorea* cf. *altissima*). Al menos una de ellas pudo ser identificada en el nivel de especie y corresponde con el conocido ñame mapuey o yampee (*Dioscorea trifida*). El origen de dicha planta ha sido trazado, junto con el de la yuca, hacia la región de Guyana, en el centro-noreste suramericano (véase Fig. 3.2 del capítulo 3; Piperno y Pearsall 1998). Sin embargo, la evidencia más antigua de su uso en los trópicos americanos bajos se encuentra en Panamá, específicamente en el sitio precerámico Aguadulce (Piperno *et al.* 2000). Por lo menos uno de los gránulos de almidón de ñame reportado para ese sitio (véase Figura 1 de Piperno *et al.* 2000) es muy similar al documentado en esta investigación y coinciden ambos en el rango de dimensiones más frecuentes estimado para el conjunto de almidones modernos de *D. trifida* estudiados por esos investigadores y nosotros.

Por lo tanto, la posible presencia de ñame mapuey, en asociación con la yuca y otras plantas aquí reportadas (yuca, maíz, frijoles) en un contexto precerámico del sur de Centroamérica, es un indicio más de los vectores que pudieron mantener (e.g., ¿ movimientos/intercambios/alianzas?) los pobladores Huecoide y las poblaciones humanas del noroeste suramericano que históricamente hicieron uso de las plantas mencionadas.

La otra especie de ñame documentada en esta fase de ocupación no pudo ser adscrita a ninguna de las especies modernas de ñame americano con que se cuenta en la colección de referencia. Aun así, la presencia de los gránulos aquí documentados puede corresponder con especies de ñame nativos que no se han incluido en la colección de referencia (*Dioscorea pilosiuscula*, *Rajania cordata*) (Acevedo-Rodríguez 2003) o con otras especies antillanas actualmente inexistentes en las islas de Puerto Rico y Vieques (e.g., ñames del género *Rajania* y *Dioscorea* reportados en Cuba).

El resto de plantas identificadas ya eran conocidas por los habitantes de La Hueca desde las fases de ocupación anterior. Como se comentó antes, otras plantas que habían sido integradas en el sistema de subsistencia agrícola (y medicinal) fueron, al parecer, descontinuadas. Asumiendo que fueron similares las condiciones de todas las herramientas en el contexto enterrado, postexcavación y durante el análisis aquí realizado, es difícil determinar si la causa del descenso de gránulos de ciertas plantas fue producto de alguna alteración "postdeposicional" o si se debe a un comportamiento relacionado con las actividades precolombinas en las que estuvieron sometidas. Si se considera que las condiciones de las herramientas fueron similares, entonces la inclinación más natural sería la de pensar que el panorama documentado para la fase tardía de ocupación Huecoide en La Hueca es consecuencia del uso diferencial que se hizo de las plantas señaladas.

Antes de concluir esta subsección cabe mencionar un aspecto que pudo contribuir a la configuración del complicado panorama que se ha presentado. La presencia de una capa de arena estéril (posiblemente depositada por algún evento natural de alta energía), la desaparición

de plantas altamente estimadas en las fases anteriores, más el aparente incremento en importancia de algunas plantas resistentes a los embates climatológicos característicos de las Antillas (los huracanes y las lluvias asociadas a éstos), pueden estar evidenciando una etapa de caos en la comunidad Huecoide de La Hueca. Dentro de este escenario, es posible que la estructura social Huecoide haya sufrido cambios al alterarse el sistema de subsistencia agrícola existente, lo que pudo desembocar en la intensificación de las actividades de recolección de aquellos elementos botánicos resistentes así como de otros recursos alimenticios (faunísticos). Otras consecuencias de un fenómeno como el que se ha propuesto pudieron repercutir en el ámbito de la estructura comunitaria en varios sentidos: a) la comunidad pudo segregarse en subgrupos, creándose así nuevos asentamientos, reduciéndose la cantidad de habitantes en La Hueca y b) se pudieron intensificar las relaciones con quienes ya vivían en Las Antillas (por medio de alianzas/matrimonio) con el fin oportuno de lidiar con las tensiones provocadas por la posible competencia en torno a los recursos susceptibles de ser obtenidos de la naturaleza. Lo expuesto anteriormente es sólo una posibilidad que evidentemente puede explorarse más a fondo, y por distintos medios, en el futuro.

Como se dijo antes, el panorama en la fase final de ocupación humana de La Hueca aparenta ser caótico. Sin embargo, las estrategias adaptativas utilizadas en este momento parecen responder a la aplicación de un conjunto de posibilidades (soluciones) previamente utilizadas y, por lo tanto, conocidas. En el caso concreto de La Hueca, luego de la etapa más temprana de ocupación del lugar –donde se mostró un posible conjunto de estrategias adaptativas de carácter exógeno– los pobladores mantuvieron estrategias relacionales con sus entornos y con otros pueblos que les permitió mostrar resistencia frente a las contingencias naturales y culturales que se les pudieron presentar.

Por el momento queda documentada la presencia de ciertas plantas importantes durante esta fase y los posibles usos o procesos en los que estuvieron imbuidas (e.g., interacciones intercaribeñas e interisla, interacciones diacrónicas intrasitio). Posteriormente, una vez analizados los datos del sitio Punta Candelero, se retoman algunos temas con la idea de generar un cuerpo de interpretaciones elemental de los procesos relacionales y adaptativos de ambos pueblos.

Punta Candelero

Fase inicial de ocupación humana del lugar

Los datos arqueobotánicos recabados en Punta Candelero muestran un conjunto similar de plantas que las de La Hueca, pero se observan diferencias en la presencia y uso de ellas en las secuencias verticales definidas para ambos sitios. En otras palabras, el comportamiento de las plantas identificadas difiere entre las fases de ocupación equivalentes de uno y otro lugar.

Las herramientas estudiadas que corresponden con la fase inicial de ocupación en Punta Candelero son mayormente (4 de 5) manos laterales y/o con facetas de uso sencillas o múltiples (véase Fig. 6.10). La herramienta restante es un mortero. Las cinco herramientas fueron confeccionadas en basalto y dos en particular (PC3 y PC5) fueron originalmente hachas que al parecer fueron descartadas como tales y reutilizadas como herramientas de molienda/macerado. Cabe reiterar que este tipo de herramientas, las manos laterales y las de facetas múltiples (las hachas reutilizadas), comenzaron a utilizarse en el sitio La Hueca durante la fase intermedia de ocupación humana junto con las bases de molino/macerado hechas en coral y arenisca.

Las plantas identificadas se muestran en el Cuadro 6.8 y las de mayor ubicuidad son, en orden descendente: la batata, el frijol silvestre y domesticado, la haba de playa y el marunguey. Otras plantas representadas con menor frecuencia son la yautía blanca, el lerén (*Calathea allouia*), el maíz y el bejuco de membrillo (Cuadro 6.9; Fig. 6.11). Por lo pronto es importante resaltar la presencia de un mismo conjunto de plantas en ambos sitios, procesadas en algunas herramientas similares (e.g., manos laterales y de facetas múltiples [hachas reutilizadas] de basalto). Esta notable similitud de plantas y de herramientas entre ambos sitios, así como las diferencias en las secuencias de ocupación en que ellas fueron integradas y utilizadas, merece un análisis más profundo que se desarrollará en la parte final de este capítulo.

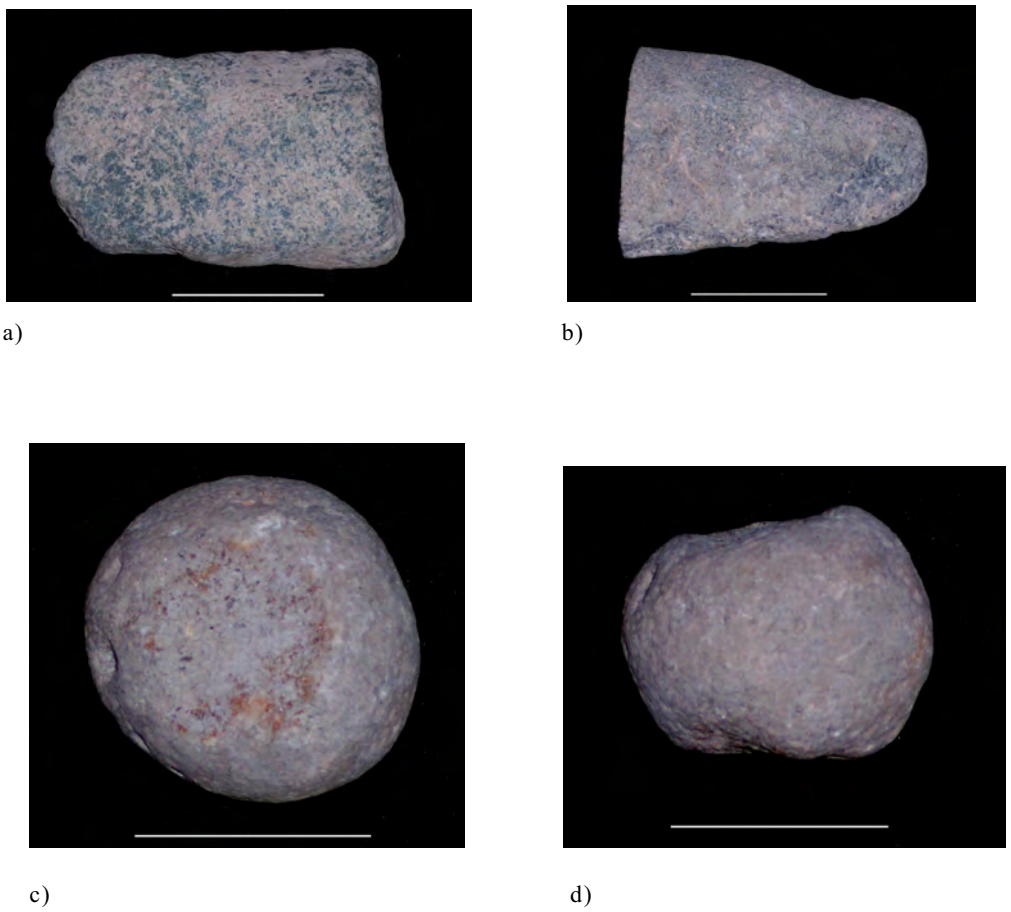


Figura 6.10 Tres de las herramientas estudiadas: ***a***, mano lateral de basalto (PC3); ***b***, mano de facetas múltiples de basalto (PC5); ***c***, mortero de basalto (PC2) y ***d***, la misma herramienta en posición lateral. Fase inicial de ocupación, Punta Candelero (barra de escala = 4 cm).

Cuadro 6.8 Punta Candelero, fase inicial de ocupación. Taxa por muestras individuales en las herramientas, identificaciones llevadas a la mínima unidad taxonómica posible. La riqueza de especies conjunta el número de especies (o familias según el caso) identificadas tentativamente y de manera segura por cada muestra. Para conocer los nombres completos de las plantas y los datos generales de las herramientas, refiérase a los Cuadros 5.1 a 5.7 del capítulo anterior.

Taxa por herramientas	PC1-1	PC1-2	PC2-1	PC2-2	PC3-1	PC3-2	PC3-3	PC4	PC5-3	*Total*	*Ubicuidad (%)*
cf. *Xanthosoma sagittifolium*			1							*1*	*11.1%*
Ipomoea batatas	1	1	3	1				1		*7*	*55.5%*
cf. *Calathea allouia*			2							*2*	*11.1%*
Leguminosae-Fabaceae			3						2	*5*	*22.2%*
cf. *Leguminosae-Fabaceae*		1	1				1			*3*	*33.3%*
cf. *Phaseolus* sp.			4		1					*5*	*22.2%*
Canavalia sp.			1							*1*	*11.1%*
cf. *Canavalia rosea*						1				*1*	*11.1%*
Zea mays			32							*32*	*11.1%*
cf. *Zea mays*			4							*4*	*11.1%*
cf. *Smilax dominguensis*			1							*1*	*11.1%*
cf. *Zamia* sp.									1	*1*	*11.1%*
cf. *Zamia portoricensis*							2			*2*	*11.1%*
N.I. tipo C						1				*1*	*11.1%*
N.I. tipo D			2							*2*	*11.1%*
N.I. tipo E			1							*1*	*11.1%*
Total	*1*	*2*	*55*	*1*	*1*	*2*	*3*	*1*	*3*	*69*	_____
Riqueza de especies	*1*	*2*	*10*	*1*	*1*	*2*	*2*	*1*	*2*	___	_____

Cuadro 6.9 Punta Candelero, fase inicial de ocupación. Familia/género por herramientas (agrupamiento de identificaciones seguras y aproximadas). Los valores se representan con una X para señalar únicamente la presencia de determinada taxa en las herramientas analizadas.

Taxa por herramientas (* = 2 o 3 muestras por herramienta)	PC1	PC2 *	PC3 *	PC4	PC5 *	*Ubicuidad (%)*
Ipomoea	X	X		X	X	*80%*
Leguminosae-Fabaceae		X	X		X	*60%*
Phaseolus		X	X			*40%*
Canavalia		X	X			*40%*
Zamia			X		X	*40%*
Xanthosoma		X				*20%*
Calathea		X				*20%*
Zea		X				*20%*
Smilax		X				*20%*
N.I. tipo C			X			*20%*
N.I. tipo D		X				*20%*
N.I. tipo E		X				*20%*

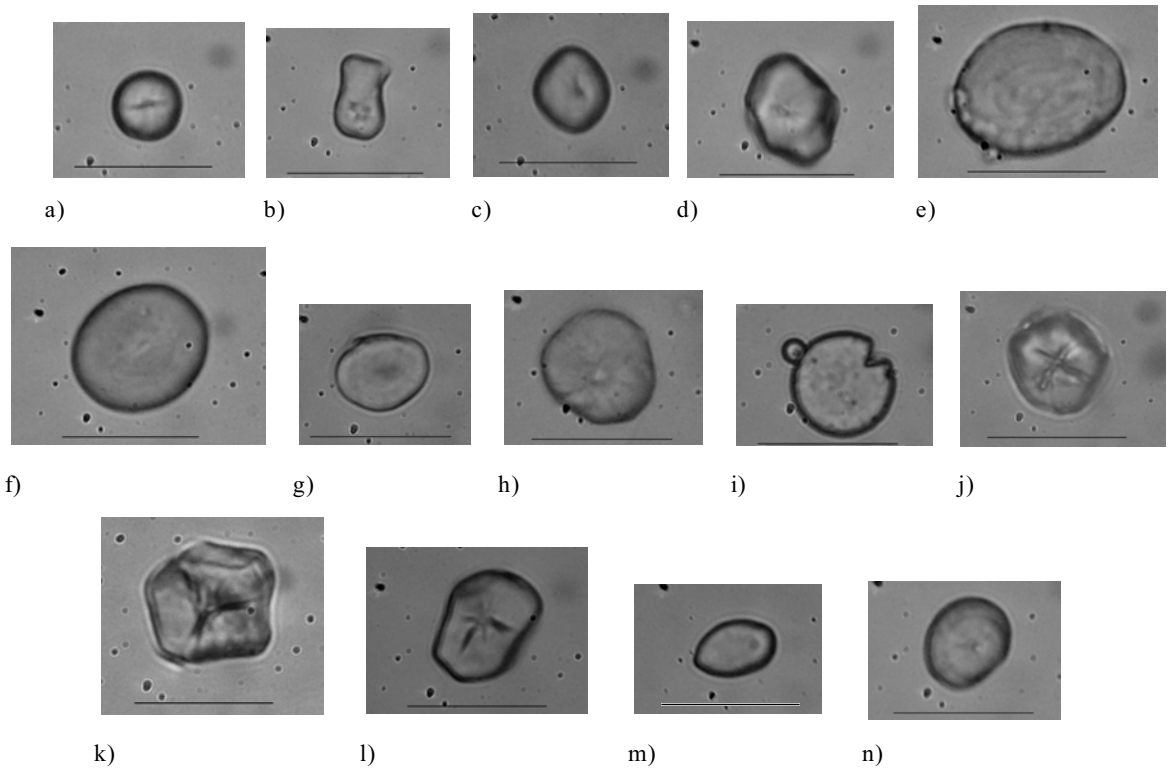


Figura 6.11 Gránulos representativos de algunas de las plantas identificadas en las herramientas PC1 a PC5, fase de ocupación inicial, Punta Candelero. ***a, b, c*** y ***d***, gránulos de maíz (razas de endospermo blando y duro); ***e - f***, gránulos de posible frijol domesticado; ***g***, gránulo de leguminosa silvestre; ***h - i***, gránulos de marunguey; ***j - k***, gránulos de batata; ***l***, gránulo de posible lerén; ***m***, gránulo de calatea; ***n***, gránulo de bejuco de membrillo (barra de escala=25µm).

La batata fue documentada en tres manos: una lateral (PC4), otra con una extremidad afacetada (i.e., afectada por el uso: PC1) y una tercera con facetas de uso múltiples (PC5)(véase Cuadro 5.5 del capítulo anterior y Cuadro 6.9). Asimismo se documentaron gránulos de almidón de batata en un mortero confeccionado en basalto (PC2), siendo esta herramienta la que mayor cantidad y variedad de plantas evidenció. Infortunadamente, en la muestra de herramientas seleccionadas, no se encuentran bases de molino/macerado que hayan podido utilizarse para macerar la raíz tuberosa de batata. Dichas herramientas debieron existir, pero posiblemente no fueron recuperadas o no coincidieron con los contextos que fueron excavados en la década de 1980. Solamente el mortero de basalto (PC2) puede relacionarse con la mano que posee una extremidad afacetada (PC1) y casualmente, en ambos casos, se documentó la presencia de gránulos de almidón de batata. Al igual que sucede con el procesamiento de esta planta en la fase final de ocupación humana en La Hueca, sus gránulos se encuentran más relacionados con los distintos tipos de mano estudiadas aunque no de manera exclusiva. Es decir, los gránulos de almidón pertenecientes a otras plantas también fueron recuperados en algunas de esas herramientas. Por los datos recabados, se puede inferir que la raíz tuberosa de batata fue macerada (no sólo rallada) de dos posibles formas: 1) con manos de diversos tipos y bases de macerado de superficies ligeramente cóncavas (aunque éstas últimas herramientas no fueron recuperadas) y 2) con manos de extremidades afacetadas y morteros.

Las leguminosas posiblemente silvestres, así como los frijoles domesticados y las habas de playa son las otras plantas que siguen en orden descendente de ubicuidad (Cuadro 6.9). Los almidones de ellas fueron recuperados en dos manos de basalto con facetas de uso múltiples (ambas, hachas reutilizadas: PC3 y PC5) y también en el mortero de basalto mencionado arriba (PC4). La presencia de los gránulos de almidón de estas plantas dan cuenta de los usos variados a los que fueron destinadas las manos. No sólo fueron utilizadas para macerar suaves órganos vegetales tuberosos, sino también semillas en cualquier estado de maduración (verdes/tiernas o secas). Los órganos aprovechables de estas plantas (sus semillas) son, como ya se ha señalado antes, importantes recursos alimenticios que proporcionan carbohidratos, y más importante aún, proteínas.

Por su parte, el marunguey (posiblemente *Zamia portorricensis* y/o *pumila*) fue documentada en dos de

las 5 herramientas. En ambos casos, las herramientas fueron las manos de basalto con facetas de uso múltiples en las que también se documentaron gránulos de almidón de algunas de las otras plantas ya mencionadas (PC3 y PC5).

Del resto de plantas identificadas, destaca la presencia del lerén en esta fase inicial de ocupación humana. Los órganos del lerén, a diferencia de otros géneros de *Calathea*, son órganos comestibles que fueron y siguen siendo estimados como recurso alimenticio. Restos de esta planta han sido identificados en varios contextos precerámicos y agrocerámicos tempranos de la región itsmo-colombiana (e.g., Peña Roja, Colombia: ca. 7300 - 6150 a.C.) así como en Ecuador (e.g., tradición Las Vegas: *ca.* 7850 - 4650 a.C.) (Oliver 2001; Piperno y Pearsall 1998).

Un aspecto de particular interés para esta investigación es la información que proporcionó el mortero de basalto mencionado antes (PC2), mismo en el cual se recuperó la mayor variedad y cantidad de gránulos de almidón para esta fase. Por las dimensiones del mortero, se estima que éste no fue utilizado para producir ingredientes que serían utilizados como alimento. Es más, se requeriría de una enorme inversión de tiempo para generar la suficiente cantidad de masa (de tubérculos o semillas) que se necesita en la producción de recetas alimenticias diversas. Así, al conjuntar los atributos morfológicos y métricos del mortero, más la presencia de almidones de una variedad considerable de órganos tuberosos (de batata, yautía, lerén, calatea, bejuco de membrillo) y semillas (frijol silvestre, doméstico, haba de playa y maíz), se puede sugerir que esta herramienta fue utilizada para otros propósitos. A pesar de que las plantas identificadas son casi todas alimenticias, excepto el bejuco de membrillo, se estima que las mismas fueron utilizadas en un contexto diferente al de las otras herramientas hasta ahora analizadas de La Hueca y Punta Candelero. Se propone pues, que tanto la herramienta como las plantas identificadas en ella, estuvieron imbuidas en el ámbito ritual y muy posiblemente en el orden de las prácticas curativas de la comunidad. Situación casi idéntica (con una herramienta de similares características) ha sido documentada en el sitio Taíno Utu-27 en la zona central de Puerto Rico (Pagán Jiménez 2003b y 2004).

Como se sabe, las plantas alimenticias se utilizan como recursos curativos aun si no poseen propiedades curativas factuales. En este sentido, y dado el contexto donde fueron identificadas las plantas, se argumenta que pudieron ser, individualmente o en conjunto, procesadas para generar medicamentos u otros derivados (polvos mágicos) que respondiesen a otras prácticas comunitarias importantes (medicación-ritualismo). Es necesario señalar que la yautía, el lerén, la calatea, el maíz y el bejuco de membrillo fueron identificadas únicamente en el mortero al que se hace referencia. Durante la fase inicial de ocupación humana en Punta Candelero, dichas plantas no fueron identificadas en un contexto culinario que podría derivarse a partir de su presencia en herramientas relacionadas con la confección de productos alimenticios. Si el maíz y otras plantas, habiendo sido fuentes alimenticias importantes en La Hueca, no fueron identificadas en ninguna de las herramientas de molienda/macerado estudiadas fuera del mortero pequeño, entonces es posible que el sistema de valores (simbólico) y de preferencias alimenticias de los "Huecoide" de Punta Candelero haya cambiado en alguna medida. Las razones de este cambio pudieron ser varias: a) que la población de Punta Candelero haya estado constituida por dos o más tradiciones culturales diferentes en las que predominara la estructura cultural de otros pueblos (e.g., arcaicos); b) que la población de Punta Candelero, en su fase inicial de ocupación, haya destinado la producción y uso de ciertas plantas económicas, a determinadas prácticas rituales requeridas para la subsistencia biológica y simbólica en el nuevo espacio.

Con fundamento en los datos disponibles para esta fase de ocupación en Punta Candelero se propone, al menos, dos formas de producción de plantas para distintos propósitos (e.g., alimenticios, rituales) cuando iniciaron su asentamiento. Es necesario hacer aquí una diferenciación entre las formas o subsistemas de producción de plantas y el sistema de subsistencia agrícola que pudo estar en uso por la estructura sociocultural de los pobladores de Punta Candelero. En otras palabras, por lo discutido anteriormente sobre el posible uso ritual de ciertas plantas alimenticias, el sistema de subsistencia agrícola durante la fase inicial de ocupación de Punta Candelero quizás no incluyó al maíz, a la yautía, a las dos especies de *Calathea* y al bejuco de membrillo. El limitado contexto de procesamiento y posible uso de estas plantas pudo estar restringido a otras actividades comunales como las comentadas en párrafos anteriores. Sin embargo, más allá del uso y/o significado que tuvieron éstas y otras plantas en las herramientas analizadas, fueron producidas o mantenidas intencionalmente con el fin de acceder a ellas como alimento, como medicamento o como elementos mágicos destinados a ciertos rituales. Los sistemas de producción, de forma parecida al sitio La Hueca, debieron ser los siguientes: huertos domésticos (campos parcialmente despejados) para la siembra mixta de tubérculos, raíces, quizás árboles frutales y hierbas medicinales; mantenimiento y manipulación de los bosques cercanos (quizás en el sur y oeste del sitio) para la recolección del

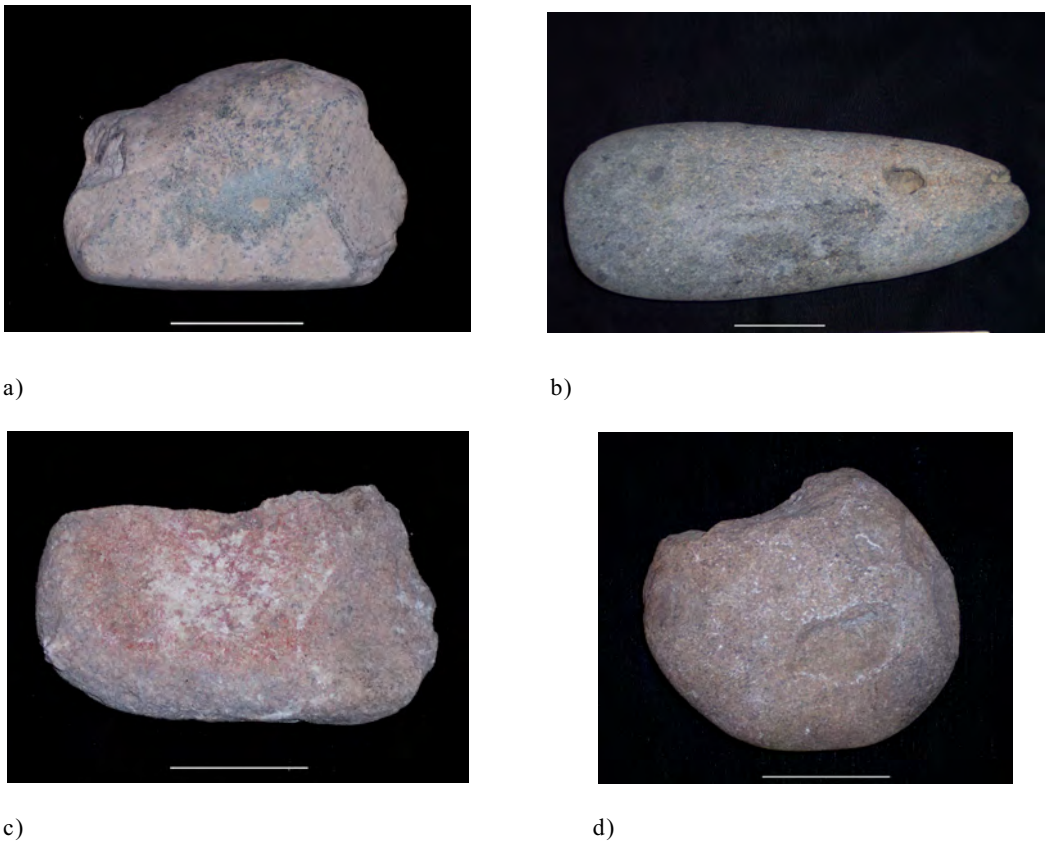
bejuco de membrillo y posiblemente el marunguey. Se observa que hubo poco énfasis en la producción de semillas importantes como el maíz y los frijoles domesticados, lo que lleva a pensar que el subsistema de producción de parcelas despejadas fue irrelevante en esta fase. Por la poca evidencia del procesamiento y uso tanto del maíz como de los frijoles domesticados en las herramientas que deberían haberse utilizado para producir derivados alimenticios (las manos), es posible que la producción de éstas y otras semillas haya sido baja y que se hayan ubicado en los huertos domésticos utilizados para la siembra de batata y otras raíces, no así en los campos o parcelas despejadas que usualmente se relacionan con la producción de semillas de plantas domesticadas. La primera forma de producción requiere de la intervención y modificación de los terrenos que se conoce como roza y quema, mientras que la segunda implica posiblemente la eliminación manual de los organismos vegetales competidores y quizás la reproducción vegetativa artificial de los órganos (rizoma y semillas) del bejuco de membrillo y el marunguey en los bosques utilizados.

Las estrategias adaptativas de los pobladores de Punta Candelero durante la fase inicial de ocupación son diferentes a las que desarrollaron los Huecoide de La Hueca durante la etapa más temprana de dicho asentamiento. El complejo de plantas y de herramientas de la fase inicial de Punta Candelero estuvo en uso, de manera parecida, durante la fase intermedia de ocupación de La Hueca. Sin embargo, a pesar de las similitudes entre ambas fases y sitios, algunos de los principales componentes vegetales de Punta Candelero fueron utilizados en un contexto posiblemente ritual o simbólico y no alimenticio. El predominio del uso de la batata en 4 de las 5 herramientas analizadas, la presencia de frijoles silvestres y domésticos en tres y dos herramientas respectivamente, más la presencia de marunguey, dan cuenta de la existencia de un sistema de subsistencia agrícola mixto o de utilización combinada de raíces y troncos tuberosos así como semillas. El ámbito de producción de tres de las cuatro plantas mencionadas (maíz, frijoles silvestres y domésticos) pudo ser el huerto doméstico, mientras que el marunguey pudo ser manipulado, extraído y/o producido en los ambientes naturales de ella en algunas áreas del sureste de Puerto Rico. Desde el punto de vista de la contribución vegetal a las prácticas alimenticias de los pobladores de Punta Candelero, se estima que ciertas plantas de importancia (e.g., maíz, lerén, calatea y yautía) fueron integradas, al menos inicialmente, en una faceta distinta a la alimenticia. Esto constituye una diferencia "estructural" y adaptativa entre la población de La Hueca y la de Punta Candelero ya que el conjunto de plantas antes señalado, más que utilizarse en el ámbito de la alimentación, aparentemente estuvo destinado a otras facetas (rituales-médicas) distinto a lo ocurrido en La Hueca.

Por lo tanto, las estrategias adaptativas de los pobladores de Punta Candelero en su fase inicial de ocupación pueden considerarse como híbridas y flexibles desde el punto de vista del conocimiento, producción y uso de plantas. Se accedieron a recursos botánicos tanto exógenos como endógenos desde el principio del asentamiento humano. No obstante, las relaciones e interacciones humanas que hicieron posible el desarrollo de las estrategias adaptativas resultaron en una comprensión y/o significación distinta de ciertas plantas o ciertos espacios de interacción con ellas. Es factible pensar que plantas como el maíz, el lerén, la calatea y la yautía fueron utilizadas en el orden de lo ritual o simbólico en determinado momento y por motivos cosmológicos, sin que esto signifique un desconocimiento de sus atributos alimenticios. En este sentido, a diferencia de cualquier fase de ocupación en La Hueca, las plantas en referencia pudieron estar inmersas en un contexto de negociación ritual o curativa con el espacio o con sus entes que rebasa la simple relación que se podría establecer entre las plantas de importancia económica y sus usos alimenticios.

Fase intermedia de ocupación humana del lugar

Posterior a la fase inicial de ocupación de Punta Candelero, sus pobladores comenzaron a hacer uso del maíz, del lerén y de otras plantas más como recursos aparentemente alimenticios. No existe herramienta ni contexto alguno que indique otro tipo de escenario (ritual) como el planteado para la fase anterior. Las plantas identificadas, así como las herramientas analizadas y con almidones (n=8), son más diversas que en la fase anterior existiendo desde varias manos laterales de basalto (n=4), una mano afacetada (hacha reutilizada), un fragmento de base de molino/macerado de arenisca hasta un mortero de basalto (Fig. 6.12; Cuadro 6.10).



a) b)

c) d)

Figura 6.12 Cuatro de las herramientas estudiadas: ***a***, mano lateral de basalto (PC13); ***b***, mano afacetada de basalto (PC10); ***c***, fragmento de base de molino/macerado (PC8) y ***d***, mortero de basalto (PC14). Fase intermedia de ocupación, Punta Candelero (barra de escala = 4 cm).

Cuadro 6.10 Punta Candelero, fase intermedia de ocupación. Taxa por muestras individuales de las herramientas; identificaciones llevadas a la mínima unidad taxonómica posible. La riqueza de especies conjunta el número de especies (o familias según el caso) identificadas tentativamente y de manera segura por cada muestra. Para conocer los nombres completos de las plantas y los datos generales de las herramientas, refiérase a los Cuadros 5.1 a 5.7 del capítulo anterior.

Taxa por herramientas	PC7	PC8-1	PC8-2	PC9	PC10	PC11	PC12	PC13-1	PC14-1	PC14-2	*Total*	*Ubicui-dad (%)*
Xanthosoma undipes						143					*143*	*10%*
cf. *Xanthosoma undipes*						2					*2*	*10%*
cf. *Xanthosoma sagittifolium*						3					*3*	*10%*
Ipomoea batatas		1									*1*	*10%*
cf. *Ipomoea batatas*								2			*2*	*10%*
cf. *Dioscorea-Rajania*									1		*1*	*10%*
Calathea allouia (tubérculo secundario)					1						*1*	*10%*
cf. *Calathea allouia* (rizoma principal)					1						*1*	*10%*
Leguminosae-Fabaceae	1		1								*2*	*20%*
Phaseolus sp.			1								*1*	*10%*

Continuación Cuadro 6.10

Poaceae				1							*1*	*10%*
Zea mays		1	4								*5*	*20%*
cf. *Zea mays*						1					*1*	*10%*
cf. *Smilax dominguensis*					51						*51*	*10%*
Zamia sp.										6	*6*	*10%*
N.I. tipo B						9					*9*	*10%*
N.I. tipo F							1				*1*	*10%*
Total	*1*	*2*	*6*	*1*	*53*	*158*	*1*	*2*	*1*	*6*	*231*	_____
Riqueza de especies	*1*	*2*	*3*	*1*	*2*	*4*	*1*	*1*	*1*	*1*	____	_____

Cuadro 6.11 Punta Candelero, fase intermedia de ocupación. Familia/género por herramientas (agrupamiento de identificaciones seguras y aproximadas). Los valores se representan con una X para señalar únicamente la presencia de determinada taxa en las herramientas analizadas.

Taxa por herramientas (* = 2 muestras por herramienta)	PC7	PC8 *	PC9	PC10	PC11	PC12	PC13	PC14 *	*Ubicui-dad (%)*
Ipomoea		X					X		*25%*
Leguminosae-Fabaceae	X	X							*25%*
Zea		X			X				*25%*
Xanthosoma					X				*12.5%*
Dioscorea-Rajania								X	*12.5%*
Calathea				X					*12.5%*
Phaseolus		X							*12.5%*
Poaceae			X						*12.5%*
Smilax				X					*12.5%*
Zamia								X	*12.5%*
N.I. tipo B					X				*12.5%*
N.I. tipo F						X			*12.5%*

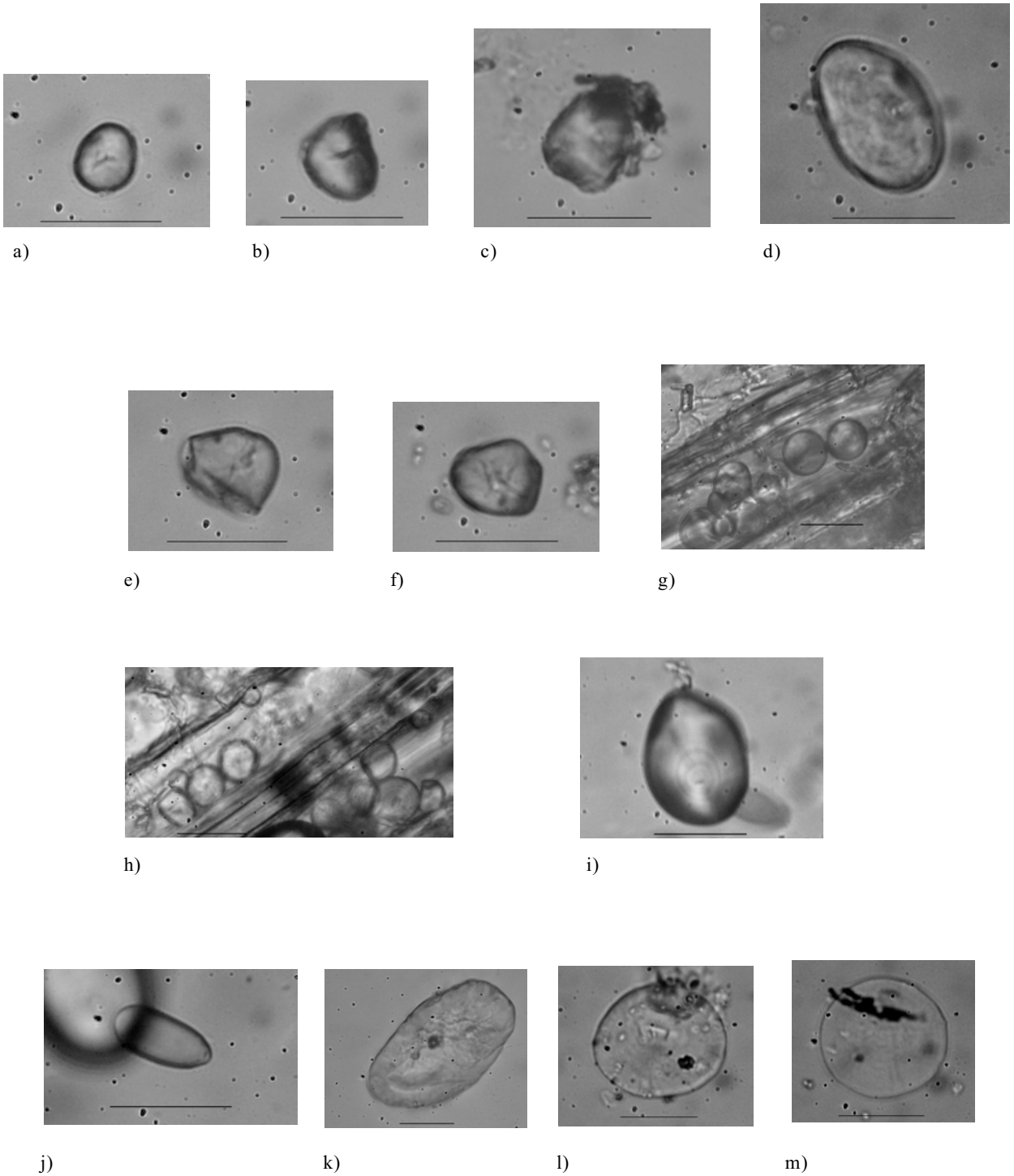


Figura 6.13 Gránulos representativos de algunas de las plantas identificadas en las herramientas PC7 a PC14, fase de ocupación intermedia, Punta Candelero. ***a - c***, gránulos de maíz; ***d***, gránulo de frijol domesticado; ***e - f***, gránulos de batata; ***g - h***, gránulos de bejuco de membrillo en vaso traqueoide; ***i - j***, gránulos de lerén; ***k***, gránulo de ñame (*Dioscorea-Rajania*); ***l - m***, gránulos de marunguey (*Zamia* cf. *pumila*) (barra de escala=25µm).

El escenario que ahora se perfila en Punta Candelero muestra que la batata, el posible frijol silvestre y el maíz fueron las plantas (órganos) procesadas en mayor cantidad de herramientas (i.e., en 2 herramientas de 8 cada planta). Aun así, su ubicuidad es baja, al igual que las otras plantas identificadas, si se compara con la fase anterior y con las fases estudiadas del sitio La Hueca. Las otras plantas representadas en las muestras son importantes, sobre todo la yautía de palma (*Xanthosoma undipes*), el lerén y el marunguey (*Zamia* cf. *pumila*). Dichas plantas muestran un patrón de continuidad en su uso que es comparable además con el descrito para las distintas fases de ocupación de La Hueca en Vieques. El resto de plantas no dejan de ser importantes (e.g., el ñame, el frijol y el bejuco de membrillo), pues son a su vez, en conjunto con el total de las plantas identificadas, un indicador fuerte que señala una cultura alimenticia y medicinal similar a la discutida en secciones anteriores (Fig. 6.13).

La presencia de estas plantas en un contexto temporal posterior a la fundación del asentamiento dan cuenta de los posibles escenarios en los que fueron adquiridas o producidas. Hay que recordar que, al igual que en la fase anterior, la ausencia de gránulos de yuca junto con la presencia de burenes con impresiones de cestería, representa evidencia indirecta del procesamiento de éste tubérculo con el conjunto de herramientas tradicionalmente relacionado con su preparación y cocción. Por lo tanto, el predominio de las plantas exógenas procesadas en las herramientas analizadas es característico de esta fase de ocupación.

Plantas como la batata, el frijol silvestre, el maíz y la yautía blanca eran conocidas desde antes. La batata y el frijol silvestre fueron los vegetales, fuera del contexto ritual propuesto, que al parecer tuvieron mayor importancia como recursos alimenticios. Ahora, a diferencia de la fase anterior, se integra el maíz y se accede a un nuevo recurso vegetal no utilizado antes en Punta Candelero: la yautía de palma. El lerén pudo ser mantenido desde la fase de ocupación anterior mientras que la yautía de palma pudo ser adquirida a través de intercambios con otros grupos humanos en Las Antillas o en otros confines (Suramérica). Cabe señalar que la yautía de palma no ha sido identificada en ningún contexto arqueológico temprano ("arcaico") antillano de los que se han estudiado hasta el presente. Sin embargo sí ha sido documentada en herramientas de macerado de dos sitios agrocerámicos tardíos de Puerto Rico: en el sitio proto-Taíno SR-1 y en el sitio Taíno Utu-27, ambos en el municipio de Utuado (Pagán Jiménez 2004).

El origen de la yautía de palma puede ser trazado a las regiones tropicales de América continental, aunque el punto específico de origen es confuso. Actualmente se distribuye en toda Centroamérica y las tierras bajas e intermedias tropicales suramericanas por lo que, a falta de información más precisa, se entiende que la yautía de palma pudo ser introducida a Puerto Rico durante la fase intermedia de ocupación en Punta Candelero y en un contexto de intercambio interregional entre Las Antillas y las masas continentales tropicales.

Las demás plantas que ya se mencionaron eran conocidas previamente por los pobladores de Punta Candelero así como por los de La Hueca. Por lo tanto, no se comentan sus formas de procesamiento o posibles usos ya que en cierta manera han sido discutidos anteriormente. No obstante, el marunguey identificado en las muestras analizadas puede corresponder con otra especie de *Zamia* que pudo existir hasta principios del siglo XX en la región sur de la isla (véase Hill 2005a). La Zamia pumila es una especie de marunguey que puede crecer en suelos calizos como otras *Zamias*, pero también se han reportado grandes poblaciones de ésta en suelos costeros arenosos en República Dominicana.

Al igual que en las otras fases de ocupación ya discutidas, son tres las formas de producción de las plantas alimenticias (y medicinales) identificadas: los huertos domésticos para la producción de raíces tuberosas como la batata, posiblemente la yuca, el lerén, las yautías (blanca y de palma), hierbas medicinales y árboles frutales; las parcelas despejadas para la producción de maíz y frijoles (silvestres y domésticos) junto con otras plantas no identificadas y el mantenimiento y manipulación de las áreas boscosas de la periferia de los asentamientos para el aprovechamiento y posible producción de ñame, bejuco de membrillo y marunguey.

Las formas de producción de las plantas identificadas debieron ser similares en todas las fases estudiadas, aunque la ubicación de las áreas de producción y/o de captación (los bosques) tuvieron que ser variables debido a las distintas características geográficas y fisiográficas de los sitios estudiados y sus periferias.

Las estrategias adaptativas de los pobladores de Punta Candelero durante la fase intermedia de ocupación fueron básicamente las mismas que utilizaron los pobladores Huecoide de La Hueca durante la fase final de ocupación. Es decir, por medio de vectores de interacción previamente constituidos con otros pueblos y regiones, debieron acceder a plantas alimenticias y a otros recursos culturales otorgando mayor énfasis a la adquisición y mantenimiento de los recursos vegetales exógenos. Plantas endógenas como el marunguey y posiblemente el bejuco de membrillo fueron utilizadas desde que se estableció el asentamiento en Punta Candelero, pero con base en la ubicuidad de ellas, al

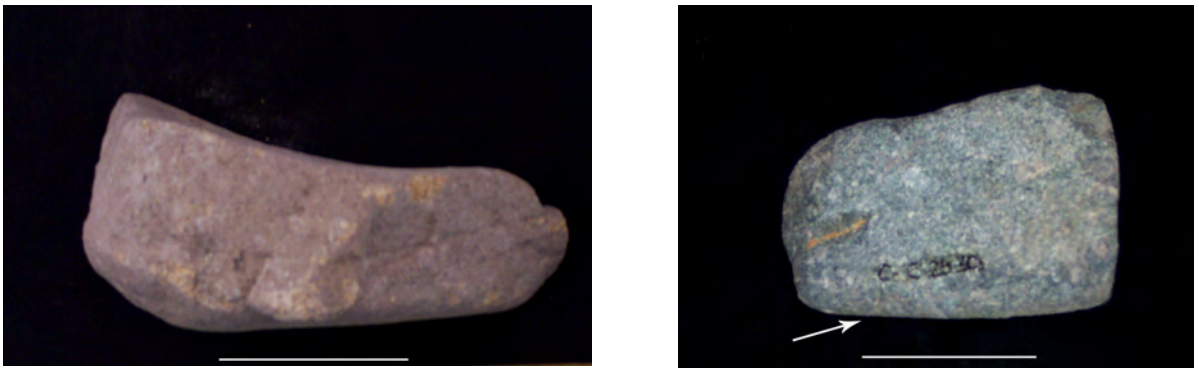
parecer no tuvieron una importancia comparable con las plantas exógenas utilizadas. Como se había observado en la fase anterior, continuó el carácter híbrido y flexible del sistema de subsistencia agrícola utilizado en Punta Candelero durante esta fase. Sin embargo, los datos también permiten sugerir el aparente énfasis en la preservación de un modelo de subsistencia agrícola exógeno si se observa la adquisición de plantas como la yautía de palma y la permanencia de otras como el lerén, la batata, el maíz y los frijoles.

Fase tardía o final de ocupación humana del lugar

Son muy pocos los datos arqueobotánicos recabados para esta fase. De las cuatro herramientas que fueron estudiadas, sólo 2 evidenciaron la presencia de escasos gránulos de almidón (Cuadro 6.12; Figs. 6.14 y 6.15). Un pequeño fragmento de base de molino confeccionado en roca metamórfica (PC15) proporcionó dos gránulos de frijol, posiblemente domesticado, mientras que de una mano lateral de basalto (PC17) fue recuperado un gránulo de la misma taxa. El bajo número de herramientas de molienda/macerado atribuidas a esta fase, sumado al bajo número de herramientas que mostraron alguna evidencia de almidones, parece indicar que algunas de las herramientas atribuidas al procesamiento de órganos almidonosos de plantas no fueron utilizadas consistentemente en este tipo de actividades. No obstante, es necesario considerar que las dos herramientas que resultaron negativas a la presencia de almidones fueron confeccionadas en basalto y sus formas son típicas de artefactos de molineda/maceramiento. Por lo tanto, es posible que las cualidades físicas de estas herramientas junto con el notable pulimento de las secciones afacetadas por el uso no hayan facilitado que los almidones se adhirieran a las secciones imperfectas (con poros, grietas y fisuras).

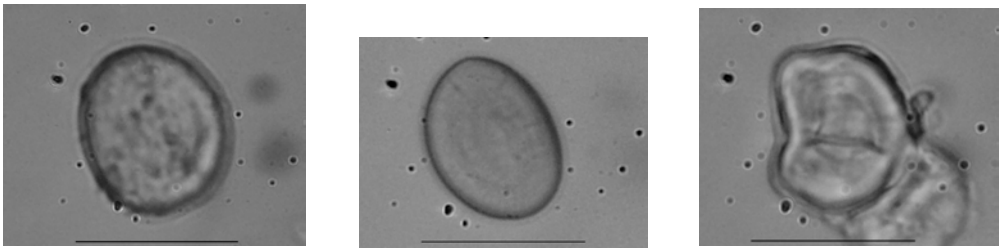
Cuadro 6.12 Punta Candelero, fase tardía de ocupación. Familia/género por herramientas (agrupamiento de identificaciones seguras y aproximadas). Para conocer los nombres completos de las plantas y los datos generales de las herramientas, refiérase a los Cuadros 5.1 a 5.7 del capítulo anterior.

Taxa por herramientas (* = 2 muestras por herramienta)	PC15*	PC17*	Total	*Ubicuidad (%)*
cf. *Phaseolus* sp.	2	1	3	*100%*
Total	2	1	3	_____



a) b)

Figura 6.14 Dos de las herramientas estudiadas que contenían almidones: ***a***, fragmento de base de molino/macerado de metamórfica (PC13); ***b***, mano lateral de basalto (PC15). Fase tardía de ocupación, Punta Candelero (barra de escala = 4 cm).



a) b) c)

Figura 6.15 Posibles gránulos de frijol domesticado (*Phaseolus* sp.) recuperados en las herramientas PC13 y PC15, fase de ocupación tardía, Punta Candelero (barra de escala=25µm).

No se descarta que el bajo índice de herramientas relacionadas con el procesamiento de plantas, más el bajo número de gránulos de almidón por muestra, esté respondiendo a un episodio de disminución en la intensidad de procesamiento de plantas alimenticias. Este escenario puede indicar indirectamente una fase de abandono paulatino de Punta Candelero en la cual pudo disminuir o cesar la producción mixta de plantas tuberosas y de semilla y sólo algunas de ellas (las semillas de frijol) fueron procesadas y consumidas antes de abandonar definitivamente el lugar. Ante esta posibilidad se plantea para dicha fase de ocupación el uso de un recurso botánico que quizás no fue sembrado exclusivamente en parcelas recién acondicionadas. Es factible pensar que las semillas de frijol fueron adquiridas de las viejas parcelas de cultivo que aún podían producir esporádicamente ciertas plantas de germinación variable o bien pudieron ser semillas del reservorio utilizado para producir nuevas siembras.

En todo caso, la falta de más datos arqueobotánicos para la fase final de ocupación humana del lugar no permite establecer el tipo de estrategias adaptativas relacionadas con las plantas que estuvieron utilizando los pobladores de Punta Candelero. Si se considera que el abandono del lugar realmente ocurrió, como se evidencia en la última capa de disposición de restos materiales, entonces el movimiento hacia nuevos espacios puede considerarse como una estrategia adaptativa de este pueblo. La poca variabilidad de plantas identificadas y el bajo número de herramientas de molienda/macerado puede estar señalando también que hubo un conjunto de acciones intencionales dirigidas a no procesar y preparar alimentos derivados de las plantas antes utilizadas en el asentamiento. Esta última posibilidad da sustento a la hipótesis del traslado o movimiento de los pobladores de Punta Candelero a otros espacios. Las causas del abandono de Punta Candelero no son claras, no hay evidencias sólidas que indiquen si hubo conflictos entre pueblos o una disminución de la fertilidad de los suelos cultivables y de los recursos silvestres (vegetales y costeros [marinos]) que eran aprovechados.

Discusión

Como se ha mostrado, las estrategias adaptativas Huecoide relacionadas con el uso de plantas fueron cambiantes a través del tiempo. Aun cuando a grandes rasgos se puede notar gran similitud en el procesamiento/uso y disponibilidad de plantas a lo largo del tiempo, la aparente importancia de unas sobre otras varió como resultado de las contingencias naturales y culturales. En esta breve discusión se exponen algunas interpretaciones en torno a los posibles mecanismos culturales que promovieron el desarrollo de las estrategias adaptativas identificadas en ambos sitios.

Primeramente hay que destacar que los pobladores de La Hueca y Punta Candelero, cuando establecieron inicialmente sus asentamientos, introdujeron el complejo de herramientas *guayo-cibucán-tamiz-burén* procedente de las tierras tropicales suramericanas. Las prácticas culturales y culinarias relacionadas con este complejo herramental son distintas a las que existían en Las Antillas desde tiempos anteriores. En este sentido cabe recordar que los pobladores precedentes de los Huecoide en Las Antillas procesaban ciertas plantas como la yuca por medio del macerado con herramientas de piedra. Los Huecoide de La Hueca, en la etapa inicial de su arribo a Vieques, hicieron lo mismo con herramientas de macerado, pero rápidamente, por la evidencia que se ha mostrado, pudieron reconstituir sus prácticas culinarias en torno a la yuca construyendo los guayos y los otros implementos necesarios para su procesamiento. Esta suposición se sustenta indirectamente en la ausencia de los gránulos de almidón de yuca en las subsiguientes fases/herramientas analizadas de ambos sitios y en la evidencia de cestería impresa en el reverso de los burenes.

Cuando los Huecoide arribaron a lo que es hoy el sitio La Hueca, lo hicieron con uno de los elementos del complejo herramental antes señalado –el burén (y posiblemente el cibucán y el tamiz)– así como con un conjunto de plantas típicamente exógeno, pero conocido

previamente en Las Antillas. Se entiende que la combinación del complejo herramental (burén, cestería) con las plantas exógenas identificadas responde a una manifestación cultural o tradición culinaria distinta a la que existía previamente en Las Antillas del norte. No se duda que poco tiempo después los Huecoide de La Hueca desarrollaron interacciones de diversa índole con los grupos previamente establecidos en las islas y con otros grupos posiblemente de la región itsmo-colombiana. Las evidencias arqueobotánicas recabadas apoyan lo anterior por cuanto las plantas endógenas como el marunguey y otras plantas exógenas como la calatea y el ñame mapuey fueron integradas al sistema de subsistencia agrícola luego de consolidarse el asentamiento en La Hueca.

Entre los procesos de ocupación inicial y final en La Hueca ocurrieron cambios que indican que las estrategias de subsistencia vegetal no fueron homogéneas en el tiempo. Es posible que las formas de producción y mantenimiento de las plantas hayan sufrido pocos cambios durante ese periodo ya que los huertos domésticos, las parcelas para cultivar semillas y los bosques manipulados para promover la producción de plantas como el ñame y el marunguey pudieron muy bien soportar la integración de plantas con requerimientos similares a las previamente conocidas. No obstante, la integración de nuevas plantas en el contexto mencionado dan cuenta de cambios en el sistema de preferencias en el que las contingencias ambientales y humanas jugaron un papel importante. Las contingencias pudieron configurarse a partir de una serie de vectores humanamente generados en el ámbito de Puerto Rico y Vieques como escenarios de acción. Entre las contingencias humanas se pueden señalar a los escenarios espaciales antillanos y continentales como contextos en los cuales debieron desarrollarse interacciones (estrategias relacionales) multidireccionales y multiescala que hicieron factible el intercambio de recursos vegetales, materiales y simbólicos. Posiblemente, como ha señalado Rodríguez Ramos (2005), los vectores de interacción desarrollados desde tiempos pre-arahuacos ("arcaicos") pudieron ser mantenidos y consolidados durante la era cerámica temprana, siendo algunos de estos vectores los que hicieron posible el traslado a las islas de una tradición cultural esencialmente extra-antillana como la Huecoide. En este sentido, se propone aquí que la evidencia previamente analizada sobre la incorporación y uso de determinadas plantas a lo largo del periodo Huecoide en La Hueca, muestra que la región de origen de esta tradición cultural fue continental, específicamente de la región itsmo-colombiana al igual que el origen de algunos grupos "arcaicos" previamente establecidos en Vieques y Puerto Rico. Esta sugerencia daría sustento al panorama de intercambios recíprocos y positivos que, según los datos mostrados en secciones anteriores, debieron ocurrir entre Huecoides y "arcaicos" antillanos en Vieques.

Se planteó que la integración de plantas endógenas como el marunguey en el sistema de subsistencia agrícola de los pobladores tempranos de La Hueca ocurrió en lo que aparenta ser, según los datos obtenidos, un proceso de cambios graduales en el sistema de preferencias alimenticias de los Huecoide. La adopción del marunguey, así como de otras prácticas culturales, pudo darse en un escenario de interacciones positivas (e.g., alianzas simbólicas y matrimoniales) entre los Huecoide y los "arcaicos" antillanos mediatizadas, tal vez, por un origen ancestral (lingüístico) común. Como ahora se sabe, los arcaicos habían integrado desde antes el marunguey en su sistema de subsistencia y se estima que el proceso de adopción de dicha planta debió ser lento, quizás de siglos de interacción entre ambos entes en vista de que los requerimientos de la planta para que pueda ser utilizada como alimento son extremadamente complejos. Otras plantas utilizadas por los arcaicos evidencian, en conjunto, una combinación de elementos culinarios que estaba en boga en la región itsmo-colombiana y en las tierras bajas e intermedias de Ecuador y Colombia desde hacía más de 6000 años.

Si se considera como ejemplo que el marunguey y sus formas de procesamiento eran conocidas ampliamente por los grupos acerámicos y/o precerámicos de Puerto Rico y otras Antillas Mayores (La Española y quizás Cuba), es entendible que los habitantes de La Hueca, si arribaron por primera vez a esos territorios, hayan incorporado el uso de la planta de manera pausada, incrementando su importancia con el pasar del tiempo (e.g., entre las fases inicial e intermedia de ocupación en La Hueca). No obstante, los Huecoide de Punta Candelero hicieron uso de esta planta desde la fase inicial de ocupación del lugar e igualmente hicieron uso de algunas herramientas casi idénticas a las que utilizaron los Huecoide de La Hueca durante la fase intermedia de ocupación.

En Punta Candelero, a diferencia de La Hueca, no se pudo observar un patrón de uso del marunguey que pueda atribuirse a un proceso de interacciones escalonadas que resultaran en el incremento de la importancia del uso de la planta. En cambio, en La Hueca este proceso se revela, como se mencionó antes, entre las fases inicial e intermedia de ocupación. Debido a que aquí se considera que el conocimiento y posterior integración de determinadas plantas ocurre únicamente tras largos (diacrónicos) y/o intensos (sincrónicos) procesos de interacción fitocultural, se plantea entonces que el pueblo "Huecoide" de Punta Candelero pudo ser un desprendimiento poblacional del asentamiento

Huecoide de La Hueca. El uso del conjunto de plantas identificado en Punta Candelero desde la fase inicial de ocupación, así como la confección y uso similar de un conjunto de herramientas de molienda/macerado, hacen viable esta posibilidad. Otros elementos de la cultura material de ambos sitios (la lapidaria, algunas formas y diseños decorativos de la cerámica, algunas herramientas líticas y la ausencia de enterramientos humanos) sugieren que los Huecoide de Punta Candelero se derivan, aunque no íntegramente, de la tradición cultural Huecoide establecida en La Hueca.

Por lo comentado anteriormente, hay que aclarar varios aspectos del orden cronológico de ambos sitios. En el capítulo anterior se expuso de manera general el rango de fechas en que se ubicaron los contextos aquí analizados. En el caso del sitio La Hueca se planteó un escenario general de actividades en el lugar concurrente con las fechas que han sido obtenidas y que oscila entre el *ca*. 160 a.C y el 540 d.C. Por su parte, para el sitio Punta Candelero se planteó un rango de fechas de *ca*. 320 a.C. a 220 d.C. Con base en estos fechados radiométricos sería incongruente la hipótesis aquí formulada respecto al posible desprendimiento poblacional Huecoide de La Hueca que posteriormente fundó el pueblo de Punta Candelero. Los datos obtenidos en esta investigación, sumado al conjunto de posibilidades dentro de las relaciones humanas que hacen viable la incorporación y uso de determinados elementos naturales humanizados (las plantas), sirven para dar luz al respecto y para sustentar, en este caso en particular, la hipótesis planteada en el párrafo anterior.

En primer lugar, los fechados que se han obtenido en ambos sitios pueden considerarse como relevantes porque señalan actividades humanas tempranas en ambos sitios. No obstante, los mismos deben estimarse, aún hoy, como tentativos o preliminares en vista de la gran cantidad de problemas que se han detectado en los análisis cronométricos efectuados (ver Oliver 1999; Rodríguez Ramos 2001). A pesar de que el sitio Punta Candelero cuenta con fechas iniciales más antiguas que las del sitio La Hueca, se considera aquí que las mismas, junto con las de La Hueca, sólo se correlacionan con episodios diversos de actividades humanas en ambos sitios y no con un rango inicial y final absoluto de las ocupaciones Huecoide. En otras palabras, se puede decir que en Punta Candelero hubo actividades humanas Huecoide cercano al 320 a.C. y en La Hueca cercano al 160 a.C., pero esto no significa que las actividades humanas en ambos lugares hayan comenzado estrictamente en esas fechas. Se considera pues, que dados los problemas que se han reconocido sobre los fechamientos de ambos sitios, los repertorios de fechas radiométricas son aún incompletos y no representan fielmente el rango de ocupaciones iniciales y tardías Huecoide. Entonces, para efectos del manejo de los datos arqueobotánicos que aquí se han analizado, no queda más que considerar las fechas de ambos sitios existentes hasta el día de hoy (las que se muestran en los Cuadros 5.2 a 5.7). Sin embargo, la información arqueobotánica aquí recabada y analizada debe entenderse según fue discutida, es decir, en términos de las fases de ocupación que fueron definidas por cada sitio. Con fundamento en la hipótesis del desprendimiento poblacional de La Hueca antes mencionada, se considera que los fechados más antiguos del sitio La Hueca todavía no se han obtenido, mismos que se estima deben estar cercanos al 500 a.C. (o anterior), si nos referimos a las tempranas fechas obtenidas en el sitio Punta Candelero.

Otros aspectos de la cultura material lítica Huecoide de Punta Candelero llevó a plantear una hipótesis opuesta a la que aquí se propone. Con base en las similitudes encontradas entre el énfasis tecnológico (lítico) de los pobladores de Punta Candelero y el de los arcaicos antillanos (e.g., en el lasqueo a mano libre y otras cualidades inmedibles del repertorio artefactual), Rodríguez Ramos (2001: 188) propuso que el pueblo Huecoide de Punta Candelero fue más temprano que el de La Hueca en consonancia con los fechados obtenidos en ambos lugares. Asimismo estimó que el repertorio lítico de La Hueca representa un mayor grado de coincidencias con el de los pobladores Saladoide. Desde esta perspectiva se puede inferir que la presencia de rasgos arcaicos en la lítica de los pobladores Huecoide de Punta Candelero indica que este grupo estableció contactos con los arcaicos y modificaron algunas de sus formas características de trabajar con los artefactos líticos.

Como se señaló antes, en la fase inicial de ocupación en Punta Candelero se documentaron plantas y tipos de herramientas que estuvieron en uso durante la fase de ocupación intermedia de La Hueca. Sin embargo, existe una diferencia contrastante entre ambas fases y sitios. En La Hueca, plantas como el maíz y la yautía, entre otras, fueron utilizadas como recursos alimenticios a juzgar por el tipo de herramientas en que fueron procesadas. En cambio, algunas de estas plantas y principalmente el maíz, la yautía, las plantas del género *Calathea* y el bejuco de membrillo pudieron estar integradas inicialmente en actividades aparentemente rituales (o simbólicas) en vista de que fueron documentadas en un pequeño mortero, junto con otras importantes plantas como la batata, los frijoles silvestres y domésticos y la haba de playa. Aun cuando esta diferencia entre ambos lugares y fases es notoria, es evidente que dichas plantas eran conocidas y tuvieron que producirse o adquirirse para luego hacer uso de ellas. En este contexto, hay que entender que la adopción de plantas y su integración en los distintos ámbitos culturales es posible si existen

largos o intensos procesos de experimentación y conocimiento de ellas. Más aún, si determinadas plantas fueron integradas en actividades del ámbito ritual o curativo debió ser porque se estimaban y formaban parte de la cosmovisión del grupo humano que hizo uso de ellas. De manera interesante, el marunguey no fue identificado en el contexto ritual sugerido, lo que hace suponer que aunque pudo ser una planta de importancia alimenticia, quizás no era lo suficientemente estimada o conocida como para integrarla en el ámbito de la cosmovisión del pueblo.

Así, más que comprender a los pobladores Huecoide de Punta Candelero como arcaicos evolucionados o como el primer grupo humano con características de lo que se define como "Huecoide" en el este de Puerto Rico (lo que implicaría un vector de desplazamiento Huecoide oeste-este), se entiende que los habitantes del sitio La Hueca o algunos de ellos se desprendieron del pueblo de Vieques por alianzas matrimoniales con "arcaicos" o divisiones por constreñimientos ambientales o culturales y fundaron un nuevo pueblo con cualidades culturales híbridas o "huecoarcaicas" por decirlo de alguna manera. Curiosamente, a pesar de que existen algunas coincidencias entre la cultura material arcaica y Huecoide en Punta Candelero (e.g., en algunos aspectos de la tecnología lítica como señala Rodríguez Ramos 2001), los elementos simbólicos y cosmológicos en dicho sitio (lapidaria, iconografía cerámica, prácticas funerarias) siguen siendo Huecoide y no arcaicos.

Luego de la fase de ocupación inicial en Punta Candelero, fueron integradas nuevas plantas alimenticias y el maíz fue adoptado como recurso alimenticio. Entre las fases de ocupación intermedia y final de este sitio, todas las plantas, excepto el bejuco de membrillo, estuvieron inmersas en un contexto típicamente culinario (alimenticio). En términos del conocimiento y uso de las plantas, independientemente de los contextos en los que fueron utilizadas, en Punta Candelero no hubo un cambio drástico en el sistema de subsistencia agrícola. Las formas de producción y mantenimiento de ellas fueron bastante similares a las utilizadas en la fase anterior y prácticamente idénticas a las desarrolladas por los Huecoide de Punta Candelero. Igualmente, las herramientas utilizadas para procesar los órganos de las plantas no contrastan sustancialmente con lo que estuvo en uso antes en el sitio La Hueca y en Punta Candelero.

Sobre las formas de procesamiento de algunas plantas de interés para la arqueología antillana. Una breve discusión

La presencia de gránulos de almidón de maíz, junto con restos microbotánicos de otras semillas y plantas tuberosas, dan cuenta de una forma de procesamiento que ha sido largamente desatendida y subestimada. En primer lugar, se ha pensado que el maíz fue introducido tardíamente a Las Antillas (después de *ca*. 1000 d.C.) y que su producción habría sido relativamente baja o de menor importancia respecto a las plantas típicamente relacionadas con el cultivo de raíces. Estos argumentos han sido fundamentados principalmente en la ausencia de maíz en los contextos tempranos de Las Antillas (Newsom y Wing 2004:202) y en la aparente introducción tardía de esta planta en los trópicos bajos del noreste suramericano (Venezuela) desde donde se piensa fluyeron todas las poblaciones humanas agroceramistas hacia Las Antillas. De esta manera, se ha razonado que si el maíz fue introducido tardíamente en los trópicos bajos del noreste suramericano, entonces su introducción a Las Antillas tuvo que ser tardía también, incluso, posterior a las migraciones Saladoide (*ca*. 450 a.C.).

Newsom y Wing (2004:203), afirmando que adoptan algunas ideas de William Keegan, se han inclinado en pensar que el maíz fue una costosa fuente de proteínas y, por lo tanto, nunca fue estimado en Las Antillas ya que otras fuentes alternas de proteínas (los recursos marinos) estuvieron disponibles a un bajo costo económico. Pero los datos obtenidos en la presente investigación señalan otro panorama. La introducción del maíz a Las Antillas concurrió con el sistema de subsistencia Huecoide mucho antes de lo estimado por ellas. Más aún, el maíz ya estaba presente, al igual que otras plantas de alto valor alimenticio, en las islas del norte desde por lo menos ca. 1290 a.C. (Pagán Jiménez *et al.* 2005). Se entiende pues que aunque el maíz y otras plantas consideradas de alto valor económico y alimenticio (e.g., frijoles) estuvieron integradas a las economías agrícolas antillanas, las mismas no fueron apreciadas como tales y por lo tanto no fueron los únicos agentes directos que propiciaron los cambios graduales que culminaron en la configuración de las sociedades complejas y altamente estratificadas de la región. En otras palabras, el cultivo de semillas de alto rendimiento no fue el único elemento que propició el cambio que comenzó a observarse entre la transición de las llamadas tradiciones Saladoide y Ostionoide.

Por otra parte, el procesamiento del maíz entre los Huecoide (y entre los arcaicos que ya habitaban las islas del norte) incluyó la molienda y/o maceración de las semillas en su estado seco o verde, lo que explica la presencia de los gránulos de estas semillas en algunas de las herramienta analizadas. La información ahora obtenida claramente contrasta con lo que se ha descrito respecto al consumo de la mazorca tierna, hervida, asada o como crema por parte de algunos cronistas y arqueólogos (e.g., Fernández de Oviedo 1996; Newsom y Deagan 1994; Newsom y Wing 2004; Rouse 1992). En efecto, en los casos antes mencionados no se requiere

ningún artefacto de concha o piedra en las preparaciones o tratamientos antes señalados. No obstante, la presencia de almidones de maíz en las herramientas Huecoide (y en otras más de molienda/macerado arcaicas) refuerza la idea de otro tipo de procesamiento de las semillas en el cual intervinieron artefactos de molienda, macerado o rallado, lo que ilustra acerca de otra posible práctica culinaria relacionada con el maíz y no documentada para Las Antillas Mayores de manera clara en las crónicas.[2]

Con fundamento en los datos recabados sobre la presencia y formas de uso del maíz así como de otras importantes plantas económicas (batata, yuca, lerén, maranta, frijoles, yautía, ñames, habas) en los contextos Huecoide aquí estudiados, se argumentó anteriormente que el origen de dicha tradición cultural pudo ser la región itsmo-colombiana, distinto a lo que usualmente se destila (el noreste de Suramérica) y que coincide con el origen que se ha propuesto para los ancestros de los grupos humanos "arcaicos" que habitaron Maruca y Puerto Ferro (véase Callaghan 1990; 2003; Pagán Jiménez *et al.* 2005; Rodríguez Ramos 2005). Esta región, inmersa en una gran esfera de interacciones que incluyó algunas áreas sureñas de Centroamérica (Panamá), el corredor costeño caribeño y Pacífico de Colombia, así como partes de la zona andina y selvática de Colombia, Ecuador y Bolivia se caracterizó, desde hace más de 6500 años, por contar con un enorme espectro de plantas importantes, entre las cuales se encuentra el maíz, la yuca, la batata, el lerén (*Calathea* sp.), la maranta (*Maranta arundinacea*), el frijol, el ñame y las habas, entre otras (véase e.g., Piperno y Holst 1998; Piperno y Pearsall 1998; Pearsall 1992).

Sin embargo, no se descarta aquí otra posibilidad: que los movimientos humanos hayan incluido rutas que comenzaran en la línea costera del noroeste suramericano (Panamá, Colombia) y discurrieran hacia el este (Venezuela). Cabe mencionar que la ausencia de restos arqueobotánicos en los contextos acerámicos y agrocerámicos más antiguos del norte y este de Venezuela no debe ser el elemento utilizado como argumento para proponer que el maíz y otras plantas importantes fueron introducidas tardíamente en esa región. Se recuerda que existe gran cantidad de sitios acerámicos y cerámicos tempranos en el noreste del continente suramericano (en Venezuela [e.g., sitios Guayana y Remigio en la región de Paria] y Guyana [Barambina Mound y Hossororo Creek]) (véase Sanoja 1997) que poseen ensamblajes líticos complejos y cerámicos que muy bien pueden relacionarse con prácticas hortícolas y/o agrícolas bastante tempranas que incluyeron, quizás, el uso de semillas como el maíz y otras plantas más.

En fin, el incremento en importancia de algunas plantas (como el marunguey) a lo largo de la era precolombina de la región (i.e., desde el "arcaico" hasta el Taíno) no debió ser el único elemento "incitador" de los cambios documentados en la estructura sociocultural y económica de los pueblos antillanos. El conjunto de procesos socioculturales desarrollados e integrados paulatinamente en las estructuras sociales y económicas antillanas, en unión a las cualidades de determinados espacios ricos en recursos previamente estimados y valorados, debió estimular la reestructuración constante de los sistemas económicos que sostuvieron a los pueblos antillanos. Desde esta perspectiva se argumenta aquí que no fueron únicamente las plantas económicas de alto valor por un lado, ni la organización "automática" de las fuerzas productivas por el otro, las que provocaron los cambios en las estructuras sociales. Aunque dicho de manera muy sencilla, sugerimos que fueron las múltiples interacciones que ocurrieron entre los distintos pueblos –y entre los pueblos y sus respectivos espacios– las que facilitaron a los pobladores de la historia antigua antillana una mejor comprensión de los elementos culturales y naturales que luego estimularon el cambio en otras esferas sociales.

Sobre las identificaciones de plantas aquí desarrolladas

Las identificaciones de las plantas estudiadas en este libro se basaron en el análisis comparado entre los gránulos de almidón "arqueológicos" recuperados y la colección de referencia creada para la investigación así como las creadas por otros investigadores (Pearsall et al., 2004; Piperno y Holst, 1998; Piperno et al., 2000; Perry, 2002a, 2002b, 2004; Ugent et al., 1986). Cabe señalar que la colección de referencia utilizada en esta investigación no se limitó a las plantas que se muestran en el Apéndice B del presente libro. Como se comentó en el capítulo anterior, se han descrito formalmente 40 especímenes, pero también otros 20 que pertenecen, en conjunto, a 30 géneros y 51 especies que oscilan entre plantas silvestres, domésticas y cultivos tanto antillanas, de América tropical continental como del Viejo Mundo.

En lo particular, las principales variables utilizadas para proporcionar las identificaciones de los gránulos arqueológicos fueron la forma, dimensiones, características de margen (facetas de presión), características de borde, presencia y ubicación de hilum, presencia y tipos de laminado, presencia y tipos de fisura y características de la cruz de extinción observadas. No siempre cada gránulo arqueológico recuperado mostró todas las variables mencionadas; sin embargo, en muchos casos el factor determinante en la identificación final fue precisamente la correlación entre dos o tres de estas variables en un mismo gránulo, lo que permitió ubicarlos en determinada taxa previamente caracterizada o conocida. Se coincide con el prudente señalamiento de Perry (2004: 1076) en que "si las características del

gránulo de almidón en cuestión [arqueológico] se desvía de cualquier fuente, publicada u otra, la identificación no es asegurada" (los corchetes y la traducción son míos). Como se pudo apreciar en los datos arqueobotánicos mostrados, existen algunas identificaciones tentativas debido a que esos gránulos en particular no contaron con las suficientes características o variables utilizadas para establecer la taxa. Ciertamente se pudieron ver algunos rasgos conspicuos que permitió ubicarlos en la taxa más cercana o parecida. Otros almidones, desafortunadamente, no pudieron ser identificados de manera clara.

Si se ubican los datos mostrados en una dimensión general del tiempo, se debe considerar que los cambios observados entre el conjunto de plantas conocidas y utilizadas a lo largo de las fases estudiadas pueden deberse a prácticas culturales cambiantes, las cuales muestran transformaciones paulatinas en el sistema de preferencias de los pueblos que se estudiaron. Se prevé además que otros agentes de carácter intergrupal-extragrupal (e.g., interrupción de redes de intercambio) así como físicos (fluctuaciones climáticas, disponibilidad de tierras y otros recursos) pudieron incidir en la accesibilidad y factibilidad de extraer o producir determinadas plantas. Debe quedar claro también que no se descarta la acción de otros factores relacionados principalmente con los procesos de degradación natural de los almidones (la acción de agentes físico-químico-biológicos; Haslam 2004) y el posible desplazamiento de ellos en los contextos enterrados (véanse Barton *et al*. 1998; Fullagar *et al*. 1998; Therin 1998). Por lo tanto, es posible que la distribución de plantas (y la ausencia de otras) identificadas en las distintas fases estudiadas esté respondiendo además a posibles desplazamientos y, al mismo tiempo, a la preservación diferencial de los almidones, mismos que por contar con estructuras moleculares diferenciadas y representativas de cada especie, reaccionan de manera particular ante los agentes degradantes.

Obviamente, los estudios de almidones en arqueología deben generar estrategias para conocer, en los contextos enterrados específicos, qué agentes de degradación influyen o no en la preservación de los almidones de determinadas plantas. Desafortunadamente, no se contó con los elementos necesarios para establecer análisis adicionales (de química, física y biología de sedimentos) y lidiar de manera coherente con este asunto. Son muchos los factores que se deben considerar en el futuro, por lo que será necesario desarrollar programas de investigación (previo a la intervención de los sitios arqueológicos) que incluyan estudios y análisis auxiliares, los cuales permitirían abordar los problemas antes mencionados. Aun así, las plantas identificadas en esta investigación –independientemente de los factores que pudieron inhibir la identificación de otras plantas potencialmente utilizables– fueron conocidas y procesadas con las herramientas analizadas. Los pobladores de La Hueca y Punta Candelero las mantuvieron y utilizaron como parte de sus estrategias relacionales y de subsistencia con los entornos que habitaron.

Notas del Capítulo 6

1. Asimismo, las muestras de sedimento obtenidas de las herramientas son desiguales (ver Cuadros 5.2 a 5.7) porque las últimas cuentan con cualidades morfológicas y métricas diferentes. En esta investigación el interés no es desarrollar un muestreo estimativo (recolección de volúmenes de muestras constantes o estándares) de las herramientas seleccionadas porque ya se sabe que –por sus atributos morfológicos–, fueron utilizadas para procesar plantas y otros materiales. El muestreo aquí utilizado se conoce como "muestreo exhaustivo". De esta manera se extrae todo el sedimento existente en las secciones de uso de los artefactos con el propósito de poner en su justa dimensión las posibles diferencias de uso a las cuales estuvieron sometidos. Por lo tanto, la figura estadística que se utiliza en el análisis arqueobotánico de la presente investigación es la que se conoce como ubicuidad. Con ésta el interés es establecer, a partir de la frecuencia en que determinada taxa ocurre entre el total de muestras analizadas, la importancia relativa de unas plantas sobre otras en el espectro de las muestras y herramientas seleccionadas.

2. El cronista francés Guillaume Coppier ([año1645] traducido por Cárdenas 1981: 151) dice que los indios Caribe de las Antillas Menores tienen maíz "(…) que ellos machacan muy fuerte en las rocas o piedras cóncavas, especie de morteros; al igual que una vez machacado, le dan la forma de salchichas y lo envuelven en las hojas de *balliris* y después lo cuecen en agua caliente, y sirve de pan, el cual (gracias a Dios) alimenta muy bien" (las versalitas y el paréntesis son del original). Aunque este dato fue recogido 145 años después del inicio de la conquista y colonización de las grandes islas antillanas, no se debe descartar que esta práctica pudo ser compartida con los Taínos de Las Antillas Mayores siglos antes de la irrupción europea en las islas.

Capítulo 7: Comentarios finales

El problema que se ha querido escudriñar y comprender a lo largo del presente libro es el de las dinámicas de interacción que tuvieron que generar los pobladores Huecoide con las plantas que utilizaron para diversos propósitos, principalmente alimenticios y medicinales, pero también como objetos culturales inmersos en los procesos de adaptación y aprehensión humana de los nuevos espacios antillanos. El interés ha sido develar las circunstancias y procesos que hicieron viable, en Vieques y en Puerto Rico, la adaptación de plantas continentales y la adopción de plantas antillanas alrededor de los procesos de movilidad en los que estuvieron envueltos los pobladores Huecoide. La aplicación del estudio de gránulos de almidón hizo posible la recuperación, identificación y análisis de algunas de las plantas que pudieron ser los principales recursos vegetales de los sistemas de subsistencia agrícola de los pueblos estudiados. La delimitación contextual (temporal) que se hizo de las herramientas de molienda/macerado seleccionadas facilitó el análisis diacrónico del uso de dichas plantas y de las formas en que pudieron ser procesadas para distintos propósitos. Con esta perspectiva fue posible recuperar los restos de las plantas económicas de interés, identificarlas y comprender el uso que se les pudo dar por medio de los contextos artefactuales en que fueron recuperadas. Por lo pronto, se puede decir que gracias a la información biográfica de las propias plantas (sus propiedades) y de las herramientas, se pudieron determinar, al menos, tres contextos de uso diferentes: el culinario (preparación de alimentos), el medicinal (la preparación de emplastos, infusiones) y el ritual (la confección de polvos posiblemente mágicos). Asimismo se pudieron sugerir tres formas de producción y adquisición de los recursos botánicos identificados respecto a cada una de las fases analizadas de ambos sitios.

Con este tipo de información en mano, se produjeron interpretaciones sobre los posibles procesos culturales que muestran cómo las plantas sirvieron como recursos alimenticios y como objetos naturales con significados humanos implantados. El conjunto de plantas exógenas constituido por la yuca, la batata, el maíz, la yautía, el frijol y el ñame fueron recursos alimenticios que trajeron los Huecoide a su asentamiento de Vieques junto con un complejo herramental desconocido en Las Antillas: el *guayo-cibucán-tamiz-burén*. El complejo de plantas y herramientas, integrado como conjunto, sirvió inicialmente como mecanismo de interacción y engranaje con los nuevos espacios antillanos. Claro está, previo al proceso de movilidad en el que estuvieron envueltos los pobladores Huecoide del sitio La Hueca, tuvieron que valorarse aquellas plantas y utensilios que debían ser transportados a los espacios desconocidos. Las plantas y los utensilios aprovechados en la cultura culinaria de un pueblo con las características de los Huecoide no son abandonados fácilmente y son generalmente integrados en el ámbito simbólico porque son los elementos que dan sustento y vida a muchas de las demás actividades culturales de una comunidad. Es durante las actividades relacionadas con la producción de plantas cuando se concretan alianzas y acuerdos entre los miembros de una comunidad, cuando se reafirman los saberes en torno a las plantas y se transmiten los conocimientos derivados de ellas. Es en torno al proceso de cosecha que se negocia el destino de lo producido. A su vez, la preparación de los alimentos y de otros productos vegetales son el vínculo entre lo cotidiano y el conjunto de acciones comunales que se refuerzan con diversas actividades y celebraciones. Son las comidas, las medicinas hechas de hierbas y raíces más los polvos mágicos, las que garantizan la producción y reproducción del mundo natural y humano. Así, son las plantas humanizadas quienes siempre están presentes en muchas de las actividades que dan cohesión y estabilidad comunitaria gracias a sus múltiples significados y valores dentro de la vida humana.

Regresando a Vieques y a Puerto Rico, se desprende de la información obtenida que los Huecoide por sí solos no adoptaron nuevas plantas parecidas a las que previamente conocían. Fueron ellos y otros pueblos junto con los nuevos espacios, quienes en conjunto crearon las condiciones sociales y culturales para que se mantuvieran algunas plantas conocidas y se adoptaran positivamente nuevas plantas como el marunguey antillano o la maranta y los ñames suramericanos. Las plantas antillanas y las nuevas plantas suramericanas incorporadas en el sistema de subsistencia agrícola de La Hueca y Punta Candelero no requerían de la configuración de un nuevo subsistema de producción agrícola. Los elementos materiales y los requerimientos de las nuevas plantas eran similares de aquellas que disponían. Sin embargo fueron los Huecoide, junto con los grupos previamente establecidos en las islas, quienes profundizaron en las relaciones fitoculturales con las nuevas plantas, quizás reelaborando su sistema de valores y preferencias por medio de reestructuraciones paulatinas del complejo de plantas y herramientas suramericanas que trajeron originalmente consigo.

En este contexto, hay que decir que las estrategias adaptativas relacionadas con el uso alimenticio y ritual de las plantas fueron cambiantes y dinámicas como los pueblos que las desarrollaron. Las contingencias culturales y ambientales –que son promovidas y a su vez están insertas en múltiples vectores de interacción– fueron determinantes para las estrategias adaptativas que constantemente se aplicaron para subsistir biológica y culturalmente en los lugares y ambientes que se estudiaron. En este sentido hay que aclarar que la adaptación humana no puede ser cuantificada ni estimada con fundamento en el éxito y/o fracaso de las estrategias adaptativas desarrolladas. Tampoco puede ser definida

o delimitada espacial ni temporalmente; no es una finalidad o el resultado de una serie de procesos. La adaptación humana debe ser vista como un proceso multidimensional y continuo en el cual los seres humanos construyen, reconstruyen y reestructuran su mundo en función de los acontecimientos que conscientemente evocan, viven y reincorporan material o simbólicamente para mantener su existencia. En otras palabras, la adaptación humana no es el resultado de la suma de un conjunto de respuestas a determinados problemas, sino el proceso dinámico y constante que da sentido y origen a las estrategias conscientes que pueden desarrollarse por distintos motivos o necesidades.

Es casi imposible determinar el grado de impacto de las interacciones que ocurrieron entre los pueblos que se estudiaron y las esferas contextuales consideradas (otros pueblos antillanos, otras regiones extra-antillanas, etcétera). No obstante, el conjunto de estrategias de subsistencia fitocultural descrito y analizado de los dos sitios arqueológicos estudiados muestra que hubo transacciones e intercambios recíprocos con quienes ya habitaban las islas antillanas y muestra además que fue durante este periodo que se incorporaron por primera vez algunas plantas que más tarde llegarían a ser importantes para muchas de las tradiciones culturales precolombinas antillanas.

La consolidación del marunguey como recurso alimenticio, la introducción del lerén, la maranta, la calatea, el frijol domesticado, la yautía de palma, el ñame dunguey (*Dioscorea altissima*) y el ñame mapuey (*Dioscorea trifida*), así como la integración de plantas como el bejuco de membrillo y la suelda consuelda, dan cuenta de lo importante que fueron los pueblos de tradición Huecoide aquí estudiados para los posteriores desarrollos culturales antillanos. Como se sabe –en periodos posteriores al Huecoide–, la yuca y el complejo herramental relacionado con su procesamiento siguió siendo importante, aunque quizás no de manera exclusiva, fundamental o como fuente alimenticia primaria según se ha querido mostrar en la arqueología antillana. Se estima que la importancia de unas plantas alimenticias sobre otras fue variable a través del tiempo sin que alguna de ellas, por sí sola, contribuyese en el desarrollo de las posteriores sociedades precolombinas antillanas caracterizadas como de mayor complejidad. No es tema ni objetivo de este trabajo entrar en dicho debate, pero se debe considerar que algunas de las plantas identificadas, al igual que los contextos y las dimensiones cronoespaciales en las cuales estuvieron integradas, comenzaron a manifestarse desde antes que los pobladores Huecoide arribaran a Las Antillas. La desigualdad social, como bien señala Rodríguez Ramos (comunicación personal, 2005), pudo comenzar a acentuarse con las sociedades arcaicas o aceramistas que, desde miles de años antes, ya existían en Las Antillas.

Las primeras dos presunciones que fueron planteadas en la introducción de este libro fueron contrastadas y discutidas con fundamento en los datos y análisis desarrollados. La primera decía que "como parte de las estrategias adaptativas en los contextos ecológicos que se estudian, los Huecoide inicialmente introdujeron e hicieron uso de plantas útiles (domesticadas y cultivos) de sus lugares de procedencia". Como ya se vio, efectivamente en La Hueca se utilizaron inicialmente recursos vegetales típicamente exógenos como mecanismo de engranaje con los nuevos espacios. El conjunto de las plantas identificadas, así como las herramientas para procesarlas que fue utilizado junto con otros objetos culturales más, permiten señalar un origen de esta tradición en la región noroeste de Suramérica. En el caso de los pobladores de Punta Candelero se señala otro escenario. Se entiende que dicha comunidad fue un desprendimiento del pueblo Huecoide de Vieques, pero integrados más directamente con otras tradiciones culturales como las que existían previamente en Las Antillas. Por lo tanto, cuando se establece por primera vez el pueblo de Punta Candelero, sus pobladores ya hacían uso de plantas antillanas junto con plantas exógenas integradas en un contexto aparentemente ritual. La confección de algunas herramientas líticas guardan más relación con las técnicas de confección "arcaicas" antillanas que con las tradiciones suramericanas (Rodríguez Ramos: comunicación personal, 2005). Asimismo, inicialmente en Punta Candelero se crearon algunas decoraciones en la cerámica distintas a las que utilizaron los Huecoide de La Hueca, pero al mismo tiempo se siguió produciendo lapidaria casi idéntica y con las mismas materias en ambos lugares y nunca se abandonaron los diseños incisos entrecruzados zonales (IEZ) que caracterizaron a los Huecoide en Vieques y en Puerto Rico. En este sentido, aunque con nuevas expresiones materiales, los pobladores "Huecoarcaicos" de Punta Candelero mantuvieron siempre, hasta el ocaso de la villa, una gran cantidad de elementos estructurales (materiales y simbólicos) típicamente Huecoides.

La segunda presunción señalaba que "el conocimiento de las propiedades y requerimientos de las plantas útiles de tierra firme, más el conocimiento de las diferentes técnicas de producción y reproducción de cultivos así como la interacción con otros pueblos circundados por el Mar Caribe, hizo posible a los Huecoide incorporar nuevos elementos florísticos antillanos y continentales a su sistema de subsistencia agrícola". Aunque no fue posible obtener todos los elementos necesarios para contrastar esta presunción con los datos y análisis realizados, la presunción es factible y fue parcialmente

apoyada. El conocimiento y requerimiento de las plantas útiles de tierra firme evidentemente tuvo que incidir en la adopción y rechazo de nuevos recursos botánicos. No obstante, este factor no debió ser determinante cuando se adoptaron plantas como el marunguey antillano, en vista de que este tipo de plantas, sus órganos aprovechables y sus formas de procesamiento para el consumo, no guardan relación con las plantas que los Huecoide trajeron consigo desde tierra firme. Por lo tanto la presunción anteriormente expuesta puede considerarse como ambigua ya que, por un lado, tiene elementos que permiten comprender algunos de los mecanismos envueltos en torno a la adopción de nuevas plantas, pero por otro lado no considera que dichos mecanismos pudieron ser importantes de manera aislada, sin que uno fuera determinante del otro. Lo cierto es que las plantas endógenas y exógenas adoptadas no influyeron, aparentemente, en las formas de producción de plantas que eran utilizadas. En este sentido, cada una de las variables detalladas en la segunda presunción fueron apoyadas, pero de manera separada, sin que exista una relación causal entre ellas.

La tercera presunción utilizada como referente de la investigación establecía que "una vez familiarizados con los nuevos espacios antillanos (del norte de Las Antillas) y sus cosas, los Huecoide fueron reestructurando su sistema(s) de subsistencia agrícola(s) para dar cabida a los nuevos componentes florísticos útiles y a las nuevas relaciones con ellos, generando así un nuevo sistema de subsistencia vegetal para su propia estructura sociocultural". Esta presunción pudo ser corroborada, sólo parcialmente, con los datos y contextos analizados. En parte se pudo documentar que luego del arribo de los Huecoide a Vieques, el sistema de preferencias y de valores en torno a las plantas comenzó a cambiar a raíz de las interacciones positivas que desarrollaron con otros pueblos y territorios. Mantuvieron sus plantas útiles suramericanas, pero fueron reincorporando otras que no supusieron cambios en las formas de producción, aunque sí en el sistema de subsistencia en general. El aparente incremento en importancia del marunguey antillano durante la fase intermedia de ocupación Huecoide en La Hueca parece responder a un cambio considerable en el sistema de valores y preferencias incitado por varios factores posibles: a) fluctuaciones ambientales en detrimento de las plantas exógenas o b) conocimiento más profundo del uso e importancia alimenticia del marunguey como consecuencia de las interacciones (traspaso de conocimientos) positivas entre los Huecoide y los "arcaicos".

Infortunadamente, la cobertura temporal estudiada en el sitio La Hueca no permitió profundizar en los cambios a largo plazo que pudieron ocurrir en el sistema de preferencias y en el agrícola. Es posible que los eventos ocurridos entre las fases de ocupación Huecoide intermedia y tardía en La Hueca, y lo que sugerimos como un desprendimiento poblacional de La Hueca que fundó al pueblo de Punta Candelero, hayan sido caóticos como consecuencia de cambios o fluctuaciones climáticas o interacciones negativas entre los Huecoide y otros pueblos antillanos y/o continentales. Como se sabe, mientras el asentamiento Huecoide en la Hueca estaba activo, nuevos inmigrantes (los Saladoide) irrumpieron en las islas procedentes del noreste suramericano y establecieron asentamientos junto a algunas villas Huecoide. Se desconoce la magnitud e intensidad de las interacciones que ocurrieron entre los Saladoide y los Huecoide; no obstante los datos arqueobotánicos estudiados en esta investigación, específicamente correspondientes a la fase intermedia de ocupación en La Hueca, pueden servir en el futuro para profundizar más en los acontecimientos que tuvieron lugar en La Hueca entre ambos grupos.

No se sabe con seguridad que sucedió con la tradición Huecoide luego de que se abandonaron La Hueca y Punta Candelero. Por lo mismo, no es posible conocer qué resultó del proceso de interacción fitocultural que comenzó a cambiar, gradualmente, durante la fase intermedia de ocupación en La Hueca y a lo largo de las fases estudiadas de Punta Candelero. ¿Habrá seguido integrandose la tradición Huecoide con otros pueblos antillanos y contientales que arribaron a las islas después? Seguramente sí. Lo cierto es que siglos antes de la irrupción europea a las islas, los indígenas del norte de Las Antillas habían comenzado a utilizar, de manera intensiva, el conjunto de plantas aquí expuesto y otras plantas más que siguieron fluyendo desde tierra firme. En algunos casos, como en la provincia de Higüey en República Dominicana, cercano al año 1500 el marunguey (o guáyiga en La Española) había desplazado en importancia económica a otras plantas como la yuca, la batata y el maíz (Las Casas 1909). En la región de Utuado, en el interior de Puerto Rico, entre el 800 y 1000 d.C. el marunguey igualaba en importancia a otras plantas como el maíz, el lerén, la maranta y las yautías (Pagán Jiménez, notas de laboratorio, 2004). A su vez, en otros pueblos y villas indígenas del periodo de contacto indo-europeo, la yuca fue el recurso vegetal más estimado como alimento (Fernández de Oviedo 1996).

De este modo, se entiende que el desarrollo y

constitución de los sistemas agrícolas antillanos nunca fueron homogéneos ni en tiempo ni en espacio. Caracterizar a las culturas precolombinas antillanas como cazadoras-pescadoras-recolectoras, horticultoras o agricultoras es un ejercicio vago porque nunca en la historia antigua antillana se dejó de cazar, de pescar ni de recolectar. Posiblemente siempre, desde el arribo de los primeros pueblos a Las Antillas cercano al 6000 a.C., las sociedades humanas practicaron algún tipo de producción de vegetales y sus sistemas de subsistencia en general fueron mixtos, a veces con mayor o menor énfasis en los recursos vegetales o en los faunísticos. Asimismo, los pueblos más sofisticados y tardíos como los Taíno, pudieron combinar de manera variada, y como resultado de múltiples contingencias, la producción de vegetales con la recolección de crustáceos, moluscos y frutos. Este panorama comienza a definirse con los datos arqueobotánicos que se han obtenido a lo largo de la última década (Newsom 1993; Newsom y Deagan 1994, Newsom y Wing 2004, Pagán Jiménez 2003b; 2004) y con los datos etnohistóricos que ahora se están revalorando (e.g., Las Casas 1909; 1957). Se sugiere entonces, que cuando se quiera hablar de las características de la subsistencia agrícola de los grupos precolombinos antillanos en cualquier periodo, se haga a partir de los resultados que se puedan obtener por múltiples estudios (isótopos de hueso, paleoetnobotánicos en sus distintas variantes, arqueozoológicos, oligoelementos, elementos traza, residuos en herramientas, etcétera).

En fin, no resta más que decir que los pueblos de La Hueca y de Punta Candelero que se estudiaron tuvieron en común una serie de prácticas agrícolas que los hace agricultores, pero también recolectores de plantas, de moluscos, de crustáceos y de muchas otras cosas más. Fueron conductores y mantenedores de una tradición agrícola y culinaria continental que posteriormente fue combinada con otras manifestaciones culturales propiamente isleñas o antillanas. Sin lugar a dudas, con el arribo y las posteriores interacciones culturales que ocurrieron entre los Huecoide y otras tradiciones existentes en las islas así como en las masas continentales, comenzó una nueva era en el desarrollo de los pueblos indígenas antillanos.

Referencias

Abbad y Lasierra, Fray Iñigo
2002 *Historia geográfica, civil y natural de la isla de San Juan Bautista de Puerto Rico.* Ediciones Doce Calles, Madrid.

Acevedo Rodríguez, Pedro
2003 *Bejucos y plantas trepadoras de Puerto Rico e Islas Vírgenes*. Smithsonian Institution, Washington.

Aitken, Stuart C., Susan L. Cutter, Kenneth E. Foote y James L. Sell
1989 Environmental Perception and Behavioral Geography. G.L. Gaile y C.J. Wilmott (eds.), *Geography in America*, pp. 218-238, Merrill Publishing Company, Columbus.

Alegría, Ricardo
1997 The Study of Aboriginal Peoples: Multiple Ways of Knowing. S.M. Wilson (ed.), *The Indigenous People of the Caribbean*, pp. 9-19, University Press of Florida, Gainesville.

Allaire, Louis
1999 Archaeology of the Caribbean Region. F. Salomon y S.B. Schwartz (eds.), *The Cambridge History of the Peoples of the Americas Vol. III*, Cambridge University Press, Cambridge.

Appadurai, Arjun
1986 Introduction: Commodities and the Politics of Value. A. Appadurai (ed.), *The Social Life of Things: Commodities in Cultural Perspective,* Cambridge University Press, Cambridge.

Atchison, Jennifer y Richard Fullagar
1998 Starch Residues on Pounding Implements from Jinmium Rock-shelter. R. Fullagar (ed.), *A Closer Look. Recent Australian Studies of Stone Tools,* pp. 109-126, Sydney University Archaeological Methods Series 6, Sydney.

Augé, Marc
1998 *Dios como objeto. Símbolos-cuerpos-materias-palabras*. Editorial Gedisa, Barcelona.
2000 *Los "no lugares". Espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad.* Editorial Gedisa, Barcelona.

Balme, Jane y Wendy E. Beck
2002 "Starch and Charcoal: Useful Measures of Activity Areas in Archaeological Rockshelters". *Journal of Archaeological Science*, 29: 157-166.

Banks, W. y C. Greenwood
1975 *Starch and Its Components*. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Barton, Huw, Robin Torrence y Richard Fullagar
1998 "Clues to Stone Tool Function Re-examined: Comparing Starch Grain Frequencies on Used and Unused Obsidian Artefacts". *Journal of Archaeological Science*, 25:1231-1238.

Bello, Luis A. y Octavio Paredes
1999 "El almidón: lo comemos, pero no lo conocemos". *Perspectivas,* 50(3): 29-33.

Berman, Mary J. y Deborah Pearsall
2000 "Plants, People, and Culture in the Prehistoric Central Bahamas: A View From the Three Dog Site, an Early Lucayan Settlement on San Salvador Island, Bahamas". *Latin American Antiquity,* 11(3): 219-239.

Binford, Lewis R.
1977 Forty Seven Trips. R.V. Wright (ed.), *Stone Tools as Cultural Markers: Change, Evolution and Complexity,* pp. 24-36, Prehistory and Material Culture Series No. 12, Australian Institute of Aboriginal Studies, Humanities Press, Princeton.

Bonnet, Juan A.
1977 *Vieques en la Historia de Puerto Rico*. Segunda edición, Publicado por F. Ortiz Nieves, San Juan.

Boserup, Esther
1965 *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change Under Population Pressure*. Aldine, Chicago.

Botany Online
2001 *Cells and Tissues - The Structure of a Plant Cell: Starch*, http://www.rrz.uni-hamburg.de/biologie/b_on-line/e04/04a.htm, Hamburgo (página consultada en octubre de 2001).

Bray, Warwick B, Leonor Herrera, Marianne Cardale Shrimpff, Pedro Botero y José G. Monsalve
1987 The Ancient Agricultural Landscape of Calima, Colombia. W.M. Denevan, K. Mathewson y G. Knapp (eds.), *Pre-Hispanic Agricultural Fields in the Andean Region,* Vol. 359, pp. 443-481, BAR International Series, Oxford.

Briuer, Frederick L.
1976 "New Clues to Stone Tool Function: Plant and Animal Residues". *American Antiquity*, 41(4): 478-483.

Brown, William
1960 *Races of Maize in the West Indies.* National Academy of Sciences, National Research Council, Publication 792, Washington.

Buléon, Alain, Paul Colonna, Véronique Planchot y Steven Ball
1998 "Starch granules: structure and biosynthesis". *International Journal of Biological Macromolecules,* 23: 85-112.

Bullen, Ripley
1965 "Archaeological Chronology of Grenada". *American Antiquity,* 31: 237-241.

Burney, David A., Linda P. Burney y R.D.E. MacPhee
1994 "Holocene Charcoal Stratigraphy from Laguna Tortuguero, Puerto Rico, and the Timing of Human Arrival on the Island". *Journal of Archaeological Science*, 21(2): 273-281.

Butzer, Karl W.
1982 *Archaeology as Human Ecology.* Cambridge University Press, Nueva York.

Butzer, Karl W. y Leslie G. Freeman
1988 Series Editors Preface. C.A. Hastorf y V.S. Popper (eds.),*Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*, pp. ix-xii, University of Chicago Press, Chicago.

Buxó, Ramón
1997 *Arqueología de las plantas*. Editorial Crítica, Barcelona.

Callaghan, Richard T.
1990 *Mainland Origins of the Preceramic Cultures of the Greater Antilles*. Disertación doctoral, Departamento de Arqueología, University of Calgary, Canadá, inédito.
2003 "Comments on the Mainland Origins of the Preceramic Cultures of the Greater Antilles". *Latin American Antiquity*, 14(3): 323-338.

Casey, Edward
1996 How to Get from Space to Place in a Fairly Short Stretch of Time: Phenomenological Prolegomena. S. Feld y K.H. Basso (eds.), *Senses of Place*, School of American Research Press, Santa Fe.

Cárdenas, Manuel
1981 *Crónicas francesas de los indios caribes*. Editorial Universidad de Puerto Rico, Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y el Caribe, San Juan.

Carneiro, Robert L.
1970 "A Theory of the Origin of the State". *Science*. 169: 733-738.

Cassá, Roberto
1974 *Los Taínos de La Española*. Editora de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo.

Castillo, Neyla y Francisco J. Aceituno
2000 "Un modelo de ocupación durante el Holoceno temprano y medio en el noroccidente colombiano: el valle del Río Porce". *Arqueoweb*, 2(2): 1-14.

Certeau, Michel de
1984 *The Practice of Everyday Life*. University of California Press, Berkeley.

Chanlatte, Luis
1981 *La Hueca y Sorcé (Vieques, Puerto Rico): primeras migraciones agroalfareras antillanas. Nuevo esquema para los procesos culturales de la arqueología antillana*. Publicación privada del autor, Santo Domingo.
1984 *Arqueología de Vieques*. Museo de Historia, Antropología y Arte, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

Chanlatte, Luis e Yvonne Narganes
1983 *Vieques, Puerto Rico: asiento de una nueva cultura aborigen antillana*. Publicación privada de los autores, Santo Domingo.
2002 *La cultura Saladoide en Puerto Rico: su rostro multicolor*. Museo de Historia, Antropología y Arte, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

Chorley, Richard y Peter Haggett (editores)
1967 *Models in Geography*. Methuen, Londres.

Cortella, Alicia R. y María L. Pochettino
1994 "Starch Grain Analysis as a Microscopic Diagnostic Feature in the Identification of Plant Material". *Economic Botany*, 48(2): 171-181.

Cosgrove, Denis E.
1984 *Social Formation and Symbolic Landscape*. Croom Helm, Londres.
1989 Geography is Everywhere: Culture and Symbolism in Human Landscapes. D. Gregory y R. Walford (eds.), *Horizons in Human Geography,* Macmillan, Londres.

Cowan, C. Wesley y Patty J. Watson
1992 *The Origins of Agriculture. An International Perspective*. Smithsonian Institution Press, Washington.

Curet, Luis A.
1987 *The Ceramic of the Vieques Naval Reservation: A Chronological and Spatial Analysis. Part 1*. Informe preparado para la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, copia disponible en la Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan.
1992 *The Development of Chiefdoms in the Greater Antilles: A Regional Study of the Valley of Maunabo, Puerto Rico*. Tesis doctoral, Universidad Estatal de Arizona.
1996 "Ideology, Chiefly Power, and Material Culture: An Example from the Greater Antilles". *Latin American Antiquity,* 7(2):114-131.
1998 "Poder e ideología: el control del simbolismo en los cacicazgos tempranos de Puerto Rico". *Historia y Sociedad* Año X: 107-125, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.
2003 "Issues on the Diversity and Emergence of Middle-Range Societies of the Ancient Caribbean: A Critique". *Journal of Archaeological Research*, 11(1): 1-42.

Curet, Luis A. y Lee A. Newsom
1997a *The Archaeological Project of the Ceremonial Center of Tibes: A Progress Report*. Ponencia presentada en The Annual Meeting of the Society for American Archaeology.
1997b *Report on the 1996-1997 research conducted by the Archaeological Project of the Civic-Ceremonial Center of Tibes, Ponce, Puerto Rico*. Informe sometido a The Latin American Archaeology Program of the Heinz Family

Foundation.

Curet, Luis A. y José R. Oliver

1998 "Mortuary Practices, Social Development, and Ideology in Precolumbian Puerto Rico". *Latin American Antiquity,* 9(3): 217-239.

Czaja, Alphons Th.

1978 "Structure of Starch Grains and the Classification of Vascular Plant Families". *Taxon*, 27(5-6): 463-470.

Damp, Jonathan E. y L. Patricia Vargas

1995 The Many Contexts of Early Valdivia Ceramics. W.K. Barnett y J.W. Hoopes (eds.), *The Emergence of Pottery: Technology and Innovation in Ancient Societies*, pp. 157-168, Smithsonian Institution Press, Washington.

de France, Susan D.

1989 Saladoid and Ostionoid Subsistence Adaptations: Zooarchaeological Data from a Coastal Occupation on Puerto Rico. P.E. Siegel (ed.), *Early Ceramic Population Life Ways and Adaptative Strategies in the Caribbean*, pp. 57-77, BAR International Series Núm. 56, Oxford.

de France, Susan D., William F. Keegan y Lee A. Newsom

1996 The Archaeobotanical, Bone Isotope, and Zooarchaeological Records from Caribbean Sites in Comparative Perspective. E.J. Reitz, L.A. Newsom y S.J. Scudder (eds.), *Case Studies in Environmental Archaeology*, pp. 289-304, Plenum Press, Nueva York.

Drewett, Peter L., Mary Hill Harris, Lee A. Newsom y Elizabeth S. Wing

1993 "Excavations at Heywoods, Barbados, and the Economic Basis of the Suazoid Period in the Lesser Antilles". *Proceedings of the Prehistoric Society,* 59:113-137.

Durand, J. F. y Henri Petitjean-Roget

1991 A Propos d'un Collier Funeraire, Morel, Guadeloupe: Les Huecoids Sont-Ils un Mythe? L. Robinson (ed.), *Actas del XII Congreso Internacional de Arqueología del Caribe,* Cayenne, Guyana Francesa.

Engel, Fedreric A.

1973 "New Facts About Pre-Columbian Life in the Andean Lomas". *Current Anthropology*, 14(3): 271-280.

Ethnobotanical Leaflets Starch Research Page

1998 "Kraemer's (1907) Classification of Starches". http://www.siu.edu/~ebl/kraemer.htm. Southern Illinois University; Carbondale (página consultada en el mes de diciembre del 2000).

1998 "Meyer's (1895) Classification of Starch-Grains". http://www.siu.edu/~ebl/meyer.htm. Southern Illinois University; Carbondale (página consultada en el mes de diciembre del 2000).

1998 "Muter's (1905) Classification of Starches". http://www.siu.edu/~ebl/muter.htm. Southern Illinois University; Carbondale (página consultada en el mes de diciembre del 2000).

1998 "Nägeli's Classification of Starches from Different Sources". http://www.siu.edu/~ebl/nageli.htm. Southern Illinois University; Carbondale (página consultada en el mes de diciembre del 2000).

1998 "Schleiden's (1849) Classification of Starch-Grains". http://www.siu.edu/~ebl/schleid.htm. Southern Illinois University; Carbondale (página consultada en el mes de diciembre del 2000).

1998 "Winton's (1906)Classification of Starches". http://www.siu.edu/~ebl/winton.htm. Southern Illinois University; Carbondale (página consultada en el mes de diciembre del 2000).

Fernández de Oviedo, Gonzalo

1851 *Historia general y natural de las Indias, Islas y Tierra Firme del Mar Océano* (4 tomos). Real Academia de la Historia, Madrid.

1996 *Sumario de la natural historia de Las Indias*. Fondo de Cultura Económica, México.

Figueredo, Alfredo E.

1977 Caño Hondo, un residuario precerámico en la isla de Vieques. *Actas del VI Congreso Internacional de Arqueología del Caribe,* Guadelupe.

Fortuna, Luis

1978 "Análisis polínico de Sanate Abajo". *Boletín del Museo del Hombre Dominicano,* 7(10): 125- 130.

Fullagar, Richard

1986 *Use-wear and Residues on Stone Tools: Functional Analysis and Its Application to Two Southeastern Australian Archaeological Assemblages.* Tesis doctoral, La Trobe University, Melbourne.

Fullagar, Richard, Thomas Loy y Stephen Cox

1998 "Starch Grains, Sediments and Stone Tool Function: Evidence from Bitokara, Papua New Guinea". R. Fullagar (ed.), *A Closer Look: Recent Australian Studies on Stone Tools*, pp. 49-60, Sydney University Archaeological Methods Series 6, Sydney.

Fullagar, Richard (ed.)

1998 *A Closer Look: Recent Australian Studies of Stone Tools*, Sydney University Archaeological Methods Series 6, Sydney.

Gell, Alfred

1998 *Art and Agency. An Anthropological Theory*. Clarendon Press, Oxford.

Golledge, Reginald G. y Robert J. Stimson
1997 *Spatial Behavior. A Geographic Perspective*. The Gilford Press, Londres.
Gomes, Denise
2001 Santarém: Symbolism and Power in the Tropical Forest. C. McEwan, C. Barreto y E. Neves (eds.), *Unknown Amazon*, pp. 134-155,The British Museum Press, Londres.
González, Juan
1979-80 *Inventario arqueológico de Puerto Rico*. Programa de Arqueología, Instituto de Cultura Puertorriqueña, San Juan.
Goodwin, Christopher
1979 *The Prehistoric Cultural Ecology of St. Kitts, West Indies: A Case Study in Island Archaeology*. Disertación doctoral, Arizona State University.
Gosden, Christopher
1994 *Social Being and Time*. Blackwell Publishers, Oxford.
Gosden, Christopher e Yvonne Marshall
1999 "The Cultural Biography of Objects". *World Archaeology*. 31(2): 169-178.
Gregory, Christopher
1982 *Gifts and Commodities.* Academic Press, Londres.
Gross, Daniel R.
1975 "Protein Capture and Cultural Development in the Amazon Basin". *American Anthropologist,* 77(3): 526-549.
Guapindaia, Vera
2001 Encountering the Ansestors: The Maracá Urns. C. McEwan, C. Barreto y E. Neves (eds.), *Unknown Amazon*, pp. 156-173, The British Museum Press, Londres.
Harris, David R.
1971 "The ecology of swidden cultivation in the Upper Orinoco Rain Forest, Venezuela". *Geographical Review,* 61: 475-495.
Haslam, Michael
2004 "The Decomposition of Starch Grains in Soils: Implications for Archaeological Residue Analyses". *Journal of Archaeological Science*, 31(12): 1715-1734.
Hatheway, William
1957 *Races of Maize in Cuba*. National Academy of Sciences, National Research Council, Publication 453, Washington.
Haviser, Jay B.
1991 Preliminary Results from Test Excavation at Hope Estate Site (SM-026), St. Martin. E.N. Ayubi y J.B. Haviser (eds.), *Proceedings of the Thirteenth International Congress for Caribbean Archaeology*, pp. 647-666, Anthropological Institute of the Netherlands Antilles, Curaçao.
1997 Settlement Strategies in the Early Ceramic Age. S.M. Wilson (ed.), *The Indigenous People of the Caribbean,* pp. 57-69, University Press of Florida, Gainesville.
Heidegger, Martin
1972 Building dwelling thinking. D. Krell (ed.), *Basic Writings,* Routledge, Londres.
1988 *El Ser y el Tiempo*. Fondo de Cultura Económica, México.
Hill, Ken
2005a "Zamia pumila". *The Cycad Pages*, (http://plantnet.rbgsyd.gov.au/cgi-bin/cycadpg?taxname=Zamia+pumila), página consultada el 14 de octubre de 2004, Royal Botanic Garden, Sydney.
2005b "Zamia portoricensis". *The Cycad Pages*, (http://plantnet.rbgsyd.gov.au/cgi-bin/cycadpg?taxname=Zamia+portoricensis), página consultada el 14 de octubre de 2004, Royal Botanic Garden, Sydney.
Hodder, Ian
1986 *Reading the Past*. Cambridge University Press, Cambridge.
1987 Converging Traditions: The Search for Symbolic Meanings in Archaeology and Geography. *Landscape and Culture. Geographical and Archaeological Perspectives*. Blackwell Publishers, Oxford.
1999 *The Archaeological Process. An Introduction*. Blackwell Publishers, Oxford.
Holdridge, L.R.
1947 "Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data". *Science,* 105(27): 367-368.
1967 *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center, San José.
Horrocks, Mark, Geoff Irwin, Martin Jones y Doug Sutton
2004 "Starch Grains and Xylem Cells of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) and Bracken (*Pteridium esculentum*) in Archaeological Deposits from Northern New Zealand". *Journal of Archaeological Science,* 31: 251-258.
Hoskins, Janet
1998 *Biographical Objects: How Things Tell the Story of People's Lives*. Routledge, Londres.
Ingold, Tim
1993 The Temporality of the Landscape. *World Archaeology,* 25: 152-174.
Iriarte, José, Irene Holst, Oscar Marozzi, Claudia Listopad, Eduardo Alonso, Andrés Rinderknecht y Juan Montaña
2004 "Evidence for Cultivar Adoption and Emerging Complexity during the Mid-Holocene in the

Plata Basin". *Nature*, 432: 614-617.

Jochim, Michael

1981 *Strategies for Survival: Cultural Behavior in an Ecological Context*. Academic Press, Nueva York.

Johnston, Robert

1998 "Approaches to the perception of landscapes". *Archaeological Dialogues,* 5: 54-68.

Keegan, William F.

1985 *Dynamic Horticulturalists: Population Expansion in the Prehistoric Bahamas*. Disertación doctoral, Department of Anthropology, University of California, Los Angeles.

1987 Diffusion of Maize from South America: The Antillean Connection Reconstructed. W.F. Keegan (ed.), *Emergent Horticultural Economies of the Eastern Woodlands,* pp. 329-344, Center for Archaeological Investigations Occasional Paper No.7. Southern Illinois University Press, Carbondale.

1989 Transition from a terrestrial to a maritime economy: a new view of the crab-shell dichotomy. P.E. Siegel (ed.), *Early Ceramic Population Life ways and Adaptative Strategies in the Caribbean*, pp. 119-128, BAR International Series Núm. 506, Oxford.

1992 *The People who Discovered Columbus: The Prehistory of the Bahamas*. University Press of Florida, Gainesville.

Kirch, Patrick V.

1980 "Polynesian Prehistory: Cultural Adaptation in Island Ecosystems". *American Scientist*, 68 (1): 39-48.

Knippenberg, Sebastian

1999a *Lithics of Sorcé, Vieques*. Manuscrito en archivo, Centro de Investigaciones Arqueológicas, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

1999b Lithics. C. Hoffman y M. Hoogland (eds.), *The Archaeology of Hope Estate, St. Martin / St. Marteen*, Institute for Prehistory, Leiden University, The Netherlands.

1999c *Lithic Procurement During the Saladoid Period within the Northern Lesser Antilles*. Ponencia presentada en el XVIII Congreso Internacional de Arqueología del Caribe, St. Georges, Grenada.

Kopytoff, Igor

1986 The cultural biography of things: commoditization as process. A. Appadurai (ed.), *The Social Life of Things: Commodities in Cultural Perspective*, Cambridge University Press, Cambridge.

Kozlowski, Janus

1974 "Preceramic Cultures in the Caribbean". Zeszyty Naukowe, Uniwerstytetu Jagiellonskiego, 386, Prace Archeologiczne, Zezyt 20 (Polonia).

Langhorne, Elizabeth

1987 *Vieques. History of a Small Island*. The Vieques Conservation and Historical Trust, Vieques.

Las Casas, Bartolomé de

1909 *Apologética historia de las Indias*, Nueva Biblioteca de Autores Españoles 13, Madrid.

1957 *Historia de las Indias*. Biblioteca de Autores Españoles, Ribadeneira, Madrid.

Lathrap, Donald

1970 *The Upper Amazon*. Praeger, Nueva York.

Lathrap, Donald, Donald Collier y Helen Chandra

1975 *Ancient Ecuador: Culture, Clay, and Creativity 3000-300 B.C.* Field Museum of Natural History, Chicago.

Layton, Richard y Paul Ucko

1999 Introduction: Gazing at the Landscape and Encountering the Environment. R. Layton y P. Ucko (eds.), *The Archaeology and Anthropology of Landscape*. Routledge, Londres.

Lentfer, Carol, Michael Therin y Robin Torrence

2002 "Starch grains and Environmental Reconstruction: a Modern Test Case from West New Britain, Papua, New Guinea". *Journal of Archaeological Science,* 29: 687-698.

Liogier, Henry A.

1985 *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands. Spermatophyta: Vol. I Casuarinaceae to Connaraceae*. Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

1988 *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands. Spermatophyta: Vol. II Leguminosae to Anacardiaceae*. Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

1994 *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands. Spermatophyta: Vol. III Cyrillaceae to Myrtaceae*. Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

1995 *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands. Spermatophyta: Vol. IV Melastomataceae to Lentibulariaceae*. Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

1999 *Descriptive Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands. Spermatophyta: Vol. V Acanthaceae to Compositae*. Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

Liogier, Henry A. y Luis Martorell

2000 *Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands: A Systematic Synopsis.* Editorial Universidad de

Puerto Rico, Río Piedras.

Little, Elbert L. y Frank H. Wadsworth
1995 *Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands*. Reimpresión de la segunda edición revisada y ampliada (1989), publicación privada de los autores, Missouri.

López Austin, Alfredo
2001 El núcleo duro, la cosmovisión y la tradición mesoamericana. J. Broda y F. Báez-Jorge (coords.), *Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México,* Biblioteca Mexicana, Serie Historia y Antropología, CONACULTA / FCE, México.

Lowenthal, David
1975 "Past Time, Present Place: Landscape and Memory". *The Geographic Review*, 65: 1-36.

Loy, Thomas, Matthew Spriggs y Stephen Wickler
1992 "Direct Evidence for Human Use of Plants 28,000 Years Ago: Starch Residues on Stone Artefacts from the Northern Solomon Islands". *Antiquity*, 66: 898-912.

Lugo López, Miguel A., Friedrich H. Beinroth, Roy L. Vick, Gilberto Acevedo y Miguel A. Vázquez
1995 *Updated Taxonomic Classification of the Soils of Puerto Rico, 1994*. Bulletin 294, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico, Campus de Mayagüez, Estación Experimental Agrícola, Río Piedras.

Lundberg, Emily R.
1989 *Preceramic Procurement Patterns at Krum Bay, Virgin Islands*. Disertación doctoral, University of Illinois, Urbana, inédito.

Manzanilla, Linda
1983 "La hipótesis demográfica y el origen del estado: crítica metodológica". *Boletín de Antropología Americana*, 7: 19-28.

McEwan, Colin
2001 Seats of Power: Axiality and Access to Invisible Worlds. C. McEwan, C. Barreto y E. Neves (eds.), *Unknown Amazon*, pp. 176-197, The British Museum Press, Londres.

Meggers, Betty J.
1989 *Amazonia: un paraíso ilusorio*. Siglo XXI Editores, México.

Merleau-Ponty, Maurice
2000 *Fenomenología de la percepción*. Historia, Ciencia y Sociedad 121, Ediciones Península, Barcelona.

Meskell, Lynn
1996 "The Somatisation of Archaeology: Institutions, Discourses, Corporeality". *Norwegian Archaeological Review*, 29: 1-16.

Minnis, Paul
1985 Domesticating People and Plants in the Greater Southwest. R. Ford (ed.), *Prehistoric Food Production in North America*, pp. 309-339, Anthropological Papers No. 75, Museum of Anthropology, University of Michigan, Ann Harbor.

Monsalve, José G.
1985 "A Pollen Core From the Hacienda Lusitania". *Pro Calima*, 4: 40-44.

Moore, Peter D., J.A. Webb y M.E. Collinson
1991 *Pollen Analysis.* Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Moran, Emilio
1982 *Human Adaptability: An Introduction to Ecological Anthropology*. Westview Press, Boulder.

Moreno Casasola, Patricia
1996 *Vida y obra de granos y semillas*. La Ciencia desde México 146, Fondo de Cultura Económica, México.

Morgan, Gary S. y Charles A. Woods
1986 "Extinction and the Zoogeography of West Indian Land Mammals". *Biological Journal of the Linnean Society*, 28: 167-203.

Moya, Juan C.
1989 Estudio del medio físico de Punta Candelero, Humacao. Informe sometido al Proyecto Arqueológico Punta Candelero, Museo de la Universidad del Turabo, Caguas (copia disponible en el Consejo de Arqueología Terrestre de Puerto Rico, San Juan).

Narganes, Yvonne
1991 Los restos faunísticos de Puerto Ferro, Vieques. *Actas del Decimocuarto Congreso Internacional de Arqueología del Caribe*, pp. 94-114, Barbados.
1995 La lapidaria de La Hueca, Vieques, Puerto Rico. R. Alegría y M. Rodríguez (eds.), *Actas del XV Congreso Internacional de Arqueología del Caribe*, Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y el Caribe, San Juan.

Newsom, Lee A.
1985 *Report on the Identification and Analysis of Wood and Charcoal from an Archaeological Site in Haiti: En Bas Saline (EBS 84)*. Manuscrito en archivo, Departamento de Antropología, University of Florida, Gainesville.
1987 Preliminary Analysis of Wood Charcoals from Site PO-21, Cerrillos River Valley, Puerto Rico. *Data Recovery Excavations at Site PO-21, Cerrillos River Valley, Puerto Rico*. Informe preparado por Garrow and Associates, Inc. para el U.S. Army Corps of Engineers, Jacksonville District.
1988 Archaeobotanical Analysis of Three Features

from a Prehistoric Habitation Site in Puerto Rico: El Fresal, Cuyón, Aibonito. M.J. Meléndez (Inv.princ.), *Mitigación Arqueológica Franja del Yacimiento Área B, Barrio Cuyón, Aibonito, Puerto Rico*, informe sometido al U.S. Department of Agriculture, Programa de Fincas Familiares Título VI.

1991 Archaeobotanical Analysis of Flotation Samples from Site PO-38, Cerrillos River Valley, Puerto Rico. G. Weaver (ed.), *Phase II Archaeological Data Recovery at PO-38, El Parking Site, Barrio Maraguez, Ponce, Puerto Rico*, Garrow and Associates, informe sometido al U.S. Army Corps of Engineers, Jacksonville District.

1992 Wood Exploitation at Golden Rock (GR-1). A. Versteeg y K. Schinkel (eds.), *The Archaeology of St. Eustatius: The Golden Rock Site*, pp. 213-227, Publicación del St. Eustatius Historical Foundation, No. 2 (St. Eustatius) y de la Foundation for Scientific Research in the Caribbean Region, No. 131, Amsterdam.

1993 *Native West Indian Plant Use*. Disertación doctoral, University of Florida, U.M.I. Dissertation Services, Ann Arbor.

1995a Carbonized Wood Remains from Tanki Flip. *The Archaeology of Aruba: The Tanki Flip Site*, pp. 347-352.

1995b *Archaeobotany at Site PO-38 and an Emerging Picture of Prehistoric Subsistence on Puerto Rico*. Ponencia presentada en The Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Minneapolis.

1995c *Archaeobotanical Analysis of Feature Deposits from Barranzas Site, Carolina, Puerto Rico*. Informe preparado para M. Meléndez y el Municipio de Carolina, Puerto Rico.

1997a Mangroves and Root Crops: The Archaeobotanical Record from En Bas Saline, Haití. G. Richard (ed.), *Proceedings of the XVI International Congress for Caribbean Archaeology*, Asociación Internacional de Arqueología del Caribe, Guadalupe.

1997b *Archaeobotanical Analysis of the Site NCS-4, La Trocha, Superaqueduct Project: Preliminary Report.* Informe preparado para Law Environmental - Caribe, San Juan.

1997c *Archaeobotanical Analysis of the Site NCS-1, Finca Valencia, Superaqueduct Project: Preliminary Report.* Informe preparado para Law Environmental - Caribe, San Juan.

1997d Archaeobotanical Analysis of Plant Remains from the Aklis Site, St. Croix, U.S. Virgin Islands. *Archaeological Excavations at the Aklis Site: Sandy Point National Wildlife Refuge, St. Croix, U.S. Virgin Islands*, *Final Report, Volume III, Appendix G,* informe preparado por Panamerican Consultants, Inc. para el National Park Service, Southeast Regional Office, Tallahassee.

1998a *Tubers, Fruits, and Fuel: Paleoethnobotanical Investigations of the Dynamics between Culture and the Forested Environment on Nevis, Lesser Antilles*. Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.

1998b *Archaeobotanical Data from Maruca, Ponce, Puerto Rico*. Informe sometido a Miguel Rodríguez López, Toa Baja.

1999 *Archaeobotanical Analysis of Plant Remains From Site Luján I, Vieques Island, Commonwealth of Puerto Rico*. Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University, Carbondale.

Newsom, Lee A. y Katheleen A. Deagan

1994 Zea Mays in the West Indies: The Archaeological and Early Historic Record. S. Johannesen y C. Hastorf (eds.), *Corn and Culture in the Prehistoric New World,* pp. 203-217, University of Minnesota Publications in Anthropology, Westview Press, Boulder.

Newsom, Lee A. y Jantien Molengraaff

1999 Paleoethnobotanical Analysis of Ceramic Age Deposits from Hope Estate, St, Martin. C. Hoffman y M. Hoogland (eds.),*The Archaeology of Hope Estate, St. Martin/St. Marteen*, pp. 229-247, Institute for Prehistory, Leiden University, The Netherlands.

Newsom, Lee A. y Deborah Pearsall

2003 Trends in Caribbean Island Archaeobotany. P. Minnis (ed.), *People and Plants in Ancient North America*, pp. 347-412, Smithsonian Institution Press, Washington.

Newsom, Lee A. y Elizabeth Wing

2004 *On Land and Sea. Native American Uses of Biological Resources in the West Indies*. The University of Alabama Press, Tuscaloosa-Londres.

Núñez, Esteban

1996 *Plantas venenosas de Puerto Rico y las que producen dermatitis.* Reimpresión, Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

1999 *Plantas medicinales de Puerto Rico.* Reimpresión, Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

Oliver, José R.

1995 The Archaeology of Lower Camp Site, Culebra Island: Understanding Variability in Perpheral Zones. R. Alegría y M. Rodríguez (eds.), *Actas del XV Congreso Internacional de Arqueología*

del Caribe, pp. 485-500, Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y el Caribe, San Juan.

1999 The "La Hueca Problem" in Puerto Rico and the Caribbean: Old Problems, New Perspectives, Possible Solutions. C. Hoffman y M. Hoogland (eds.), *The Archaeology of Hope Estate, St. Martin / St. Marteen*, pp. 253-297, Institute for Prehistory, Leiden University, The Netherlands.

2001 The Archaeology of Forest Foraging and Agricultural Production in Amazonia. C. McEwan, C. Barreto y E. Neves (eds.), *Unknown Amazon*, pp. 50-85, The British Museum Press, Londres.

2004 *Soliloquio Cubano: An Outsider's Thoughts on Recent Cuban Archaeology*. Institute of Archaeology, UCL, Londres, inédito.

2005 "Comentarios en torno a "La temprana introducción y uso de algunas plantas domésticas, silvestres y cultivos en Las Antillas precolombinas" de Jaime Pagán Jiménez *et al.* 2005". *Diálogo Antropológico*, 3(10): 35-41.

Oliver, José R. Juan Rivera Fontán y Lee A. Newsom

1999 Arqueología del Barrio Caguana, Puerto Rico: resultados preliminares de las temporadas 1996-1997. J. Rivera Fontán (ed.), *Trabajos de Investigación Arqueológica en Puerto Rico: Tercer encuentro de Investigadores,* pp. 7-26, Publicación Ocasional de la División de Arqueología del Instituto de Cultura Puertorriqueña, San Juan.

Ortiz, Juan

1979 Notes on Culebra Sites. MAAR 1985 Report.

Ortiz, Juan, José Rivera Meléndez, Andrés Príncipe, Marisol Meléndez y M. Lavergne Colberg

1991 Intensive Agriculture in Pre-Columbian West Indies: The Case for Terraces. A. Cummins y P. King (eds.), *Proceedings of the XIV International Congress for Caribbean Archaeology*, pp. 278-285, Barbados Museum and Historical Society, Barbados.

Pagán Jiménez, Jaime R.

2002a "Agricultura precolombina de Las Antillas: retrospección y análisis". *Anales de Antropología*, 36: 43-91.

2002b Granos de almidón en arqueología: métodos y aplicaciones. Ponencia presentada en *IV Congreso Centroamericano de Antropología*, Universidad Veracruzana, Xalapa.

2003a "Retornando a lo básico. Los restos macrobotánicos en paleoetnobotánica y el caso de Puerto Rico y Las Antillas". *Antropología y Técnica*, 7: 39-54.

2003b *Reporte de progreso: estudio de almidones en artefactos líticos de los sitios arqueológicos SR-1 y Utu-27, Proyecto Utuado-Caguana, Puerto Rico*. Informe sometido al Proyecto Utuado-Caguana, Institute of Archaeology (UCL), Programa de Arqueología y Etnohistoria, Instituto de Cultura Puertorriqueña, Londres-San Juan, inédito.

2004 *Almidones arqueológicos de los sitios Utu-27 y SR-1, Utuado, Puerto Rico*. Notas de laboratorio, FFyL/IIA, UNAM, México.

2005 "En diálogo con José R. Oliver y Reniel Rodríguez Ramos. La emergencia de la temprana producción de vegetales en nuestros esquemas investigativos (mentales) y algunos fundamentos metodológicos del estudio de almidones". *Diálogo Antropológico*, 3 (10): 49-55.

Pagán Jiménez, Jaime, Miguel Rodríguez López, Luis A. Chanlatte Baik e Yvonne Narganes Storde

2005 "La temprana introducción y uso de algunas plantas domésticas, silvestres y cultivos en Las Antillas precolombinas. Una primera revaloración desde la perspectiva del "arcaico" de Vieques y Puerto Rico". *Diálogo Antropológico*, 3(10): 7-33.

Pané, Fray Ramón

1990 *Relación acerca de las antigüedades de los indios*, Editorial Ciencias Sociales, Etnología, La Habana.

Pearsall, Deborah

1983 Plant Utilization at the Krum Bay Site, St. Thomas, U.S. Virgin Islands. *Preceramic Procurement Patterns at Krum Bay, Virgin Islands.* Apéndice de la disertación doctoral de E.R. Lundberg (1989), Department of Anthropology, University of Illinois, Urbana-Champaign.

1985 Analysis of Soil Phytoliths and Botanical Macroremains from El Bronce Archaeological Site, Ponce, Puerto Rico. *Archaeological Data Recovery at El Bronce, Puerto Rico, Final Report Phase 2*. Informe sometido al U.S. Army Corps of Engineers, Jacksonville District.

1989 *Final Report on the Analysis of Macroremains and Phytoliths from the Three Dog Site, San Salvador, Bahamas* (citado en L.A. Newsom 1993).

1992 The Origins of Plant Cultivation in South America. C.W. Cowan y P.J. Watson (eds.), *The Origins of Agriculture: An International Perspective*, pp. 173-205, Smithsonian Institution Press, Washington.

1996 Reconstructing Subsistence in the Lowland Tropics: A Case Study from the Jama River Valley, Manabí, Ecuador. E. Reitz, S. Scudder

y L.A. Newsom (eds.), *Case Studies in Environmental Archaeology*, pp. 223-254, Plenum Press, Nueva York.

Pearsall, Deborah, Karol Chandler-Ezell y James A. Zeidler
2004 "Maize in Ancient Ecuador: Results of Residue Analysis of Stone Tools from the Real Alto Site". *Journal of Archaeological Science*, 31(4): 423-442.

Perry, Linda
2002a "Starch Analyses Reveal Multiple Functions of Quartz "Manioc" Grater Flakes from the Orinoco Basin, Venezuela". *Interciencia*, 27(11): 635-639.
2002b "Starch Granule Size and the Domestication of Manioc (*Manihot esculenta*) and Sweet Potato (*Ipomoea batatas*)". *Economic Botany*, 56(4): 335-349.
2004 "Starch Analyses Reveal the Relationship Between Tool Type and Function: An Example from the Orinoco Valley of Venezuela". *Journal of Achaeological Science*, 31(8): 1069-1081.

Petersen, James B.
1997 Taino, Island Carib, and Prehistoric Amerindian Economies in the West Indies: Tropical Forest Adaptations to Island Environments. S.M. Wilson (ed.), *The Indigenous People of the Caribbean*, pp. 118-130, University Press of Florida, Gainesville.

Petersen, James B. y David Watters
1999 Is La Hueca Style Pottery Present at Trants?. C. Hoffman y M. Hoogland (eds.), *The Archaeology of Hope Estate, St. Martin / St. Marteen*, Institute for Prehistory, Leiden University, The Netherlands.

Petitjean-Roget, Henri
1995 Note sur Deux Amulettes de Bois Trouvées a Morel, Guadeloupe. R. Alegría y M. Rodríguez (eds.), *Actas del XV Congreso Internacional de Arqueología del Caribe*, Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y el Caribe, San Juan.

Picó, Rafael
1969 *The Geography of Puerto Rico*. Aldine Publishing, Chicago.

Piperno, Dolores
1988 *Phytolith Analysis: An Archaeological and Geological Perspective*. Academic Press, San Diego.

Piperno, Dolores e Irene Holst
1998 "The Presence of Starch Grain on Prehistoric Stone Tools From the Humid Neotropics: Indications of Early Tuber Use and Agriculture in Panama". *Journal of Archaeological Science,* 25: 765-776.

Piperno, Dolores y Deborah Pearsall
1998 *The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics*. Academic Press, San Diego.

Piperno, Dolores, Anthony J. Ranere, Irene Holst y Patricia Hansell
2000 "Starch Grains Reveal Early Root Crop Horticulture in the Panamanian Tropical Forest". *Nature,* 407: 894-897.

Pregill, Gregory K. y Storrs L. Olson
1981 "Zoogeography of West Indian Vertebrates in Relation to Pleistocene Climatic Cycles". *Annual Review of Ecological Systematics*, 12: 75-98.

Rávalo, Eliodoro J., Megh R. Goyal y Carlos R. Almodóvar
1986 "Average Monthly and Annual Rainfall Distribution in Puerto Rico". *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico,* 70(4): 267-275.

Raymond, J. Scott
1993 "Ceremonialism in the Early Formative of Ecuador". *Senri Ethnological Studies*, 37: 25-43.

Reichert, Edward T.
1913 *The Differentiation and Specificity of Starches in Relation to Genera, Species, Etc.* Carnegie Institution of Washington, Washington.

Relph, Edward
1976 *Place and Placelessnes*. Pion, Londres.

Righter, Elizabeth
1997 The Ceramics, Art, and Material Culture of the Early Ceramic Period in the Caribbean Islands. S.M. Wilson (ed.), *The Indigenous People of the Caribbean*, pp. 70-79, University Press of Florida, Gainesville.

Roberts, L.M., U.J. Grant, Ricardo Ramírez, William H. Hateway, D.L. Smith y Paul C. Mangelsdorf
1957 *Razas de maíz en Colombia*. Ministerio de Agricultura de Colombia, Oficina de Investigaciones Especiales, Boletín técnico núm. 2, Bogotá.

Rodríguez López, Miguel
1989a Investigaciones arqueológicas en Punta Candelero, Puerto Rico: un sitio cerámico temprano de características únicas en el noreste del Caribe. E.N. Ayubi y J.B. Haviser (eds.), *Proceedings of the XIII International Congress for Caribbean Archaeology,* Anthropological Institute of the Netherlands Antilles, Curaçao.
1989b The Zone-Incised Crosshatched (ZIC) Ware of Early Precolumbian Ceramic Age Sites in Puerto Rico and Vieques Island. P.E. Siegel (ed.), *Early Ceramic Population Life ways and Adaptative Strategies in the Caribbean*, pp.

249-266, BAR International Series, Oxford.

1990 *Inventario arqueológico de la costa este de Puerto Rico*. Instituto de Cultura Puertorriqueña, Programa de Arqueología, San Juan.

1991 Early Trade Networks in the Caribbean. *Proceedings of the Fourteenth International Congress for Caribbean Archaeology*, pp. 306-314, Barbados.

1992 "Diversidad cultural en la tardía prehistoria del este de Puerto Rico". *La Revista del Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y el Caribe,* 15: 58-74.

1997a Religious Beliefs of the Saladoid People. S.M. Wilson (ed.), *The Indigenous People of the Caribbean*, pp. 80-87, University Press of Florida, Gainesville.

1997b Maruca, Ponce. J. Rivera Fontán (ed.), *Ocho trabajos de investigación arqueológica en Puerto Rico,* Instituto de Cultura Puertorriqueña, San Juan.

Rodríguez López, Miguel, Jaime Pagán Jiménez y Elvis Babilonia Acevedo

1997 *Estudio arqueológico fases 1a-1B, plan de facilidades para el municipio de Culebra*. Informe sometido a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, copia disponible en el Consejo de Arqueología Terrestre de Puerto Rico, San Juan.

Rodríguez Ramos, Reniel

1999 *Lithic Reduction Dynamics at La Hueca and Punta Candelero Sites Puerto Rico: A Preliminary Report.* Ponencia presentada en el *XVIII Congreso Internacional de Arqueología del Caribe,* St. Georges, Grenada.

2000 *Lithic Reduction Trajectories at La Hueca and Punta Candelero Sites Puerto Rico*. Investigación sometida a la Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan.

2001 *Lithic Reduction Trajectories at La Hueca and Punta Candelero Sites Puerto Rico*. Tesis de Maestría, Departamento de Antropología, Texas A&M University, inédito.

2002 Del guanahatabey al arcaico: la evidencia no evidente. Ponencia presentada en el foro *Las crónicas y el registro arqueológico*, Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan.

2005 "Comentario al artículo titulado: La temprana introducción y uso de algunas plantas domésticas, silvestres y cultivos en Las Antillas precolombinas de Jaime Pagán Jiménez *et al.* (Diálogo Antropológico, 3(10), 2005)". *Diálogo Antropológico*, 3(10): 43-47.

Rodríguez Suárez, Roberto y Jaime R. Pagán Jiménez

2005 "Primeras evidencias directas del uso de plantas en la dieta de los grupos agroalfareros del oriente de Cuba". *Catauro, Revista Cubana de Antropología*, en prensa.

Roe, Peter G.

1989 A Grammatical Analysis of Cedrosian Saladoid Vessel form Categories and Surface Decoration: Aesthetic and Technological Styles in Early Antillean Ceramics. P.E. Siegel (ed.), *Early Ceramic Population Life ways and Adaptative Strategies in the Caribbean*. pp. 267-382, BAR International Series Núm. 506, Oxford.

1993 Eternal Companions: Amerindian Dogs from Tierra Firme to the Antilles. R. Alegría y M. Rodríguez (eds.), *Actas del XV Congreso Internacional de Arqueología del Caribe*, Centro de Estudios Avanzados de Puerto Rico y el Caribe, San Juan.

Roe, Peter, A. Gus Pantel y M.B Hamilton

1990 Monserrate Restudied: The 1978 Centro Field Season at Luquillo Beach: Excavation Overview, Lithics and Physical Anthropological Remains. A.G. Pantel *et al.* (eds.), *Actas del XI Congreso Internacional de Arqueología del Caribe,* pp. 338-369, Fundación Arqueológica, Antropológica e Histórica de Puerto Rico, San Juan.

Roosevelt, Anna

1980 *Parmana: Prehistoric Maize and Manioc Subsistence along the Amazon and Orinoco*. Academic Press, Nueva York.

Rouse, Irving

1952 Porto Rican Prehistory: Excavations in the Interior, South and East: Chronological Implications. *Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands*, 18 (4): 465-577, New York Academy of Sciences, Nueva York.

1960 The Entry of Man in the West Indies. S.W. Mintz (comp.), *Papers in Caribbean Anthropology*. pp. 57-64, Yale University Publications in Anthropology Núm. 61, New Haven.

1982 "Ceramic and Religious Development in the Greater Antilles". *Journal of New World Archaeology,* 5(2): 45-55.

1989 Peoples and Cultures of the Saladoid Frontier in the Greater Antilles. P.E. Siegel (ed.), *Early Ceramic Population Life ways and Adaptative Strategies in the Caribbean*. BAR International Series, Núm 506, Oxford.

1990 Social, Linguistic and Stylistic Plurality in the West Indies. A.G. Pantel *et al.* (ed.), *Actas del XI Congreso Internacional de Arqueología del Caribe,* Fundación Arqueológica, Antropológica e Histórica de Puerto Rico, San

Juan.

1992 *The Tainos: Rise and Decline of the People who Greeted Columbus*. Yale University Press, New Haven.

Rouse, Irving y Ricardo Alegría

1990 *Excavations at María de la Cruz Cave and Hacienda Grande Village Site, Loíza Puerto Rico*. Yale University Publications in Anthropology, Núm. 80, Yale University Press, New Haven.

Rouse, Irving y José M. Cruxent

1963 *Venezuelan Archaeology*. Yale University Press, New Haven.

Sanders, William

1962 "Cultural Ecology of Nuclear Mesoamerica". *American Anthropologist*, 64: 34-44.

Sanders, William y Barbara Price

1968 *Mesoamerica: The Evolution of a Civilization*. Random House, Nueva York.

Sanoja Obediente, Mario

1997 *Los hombres de la yuca y el maíz.* Monte Alba Editores Latinoamericana, Caracas.

Sanoja Obediente, Mario e Iraida Vargas

1983 New Light on the Prehistory of Eastern Venezuela. F. Wendorf y A. Close (eds.), *Advances in Word Archaeology*, Vol. 2, pp. 201-244, Nueva York.

Sara, Timothy R., Juan J. Ortiz, Lee Ann Newsom, Nancy A. Parrish, John G. Jones y A. Gus Pantel

2003 *Paleoenvironmental Investigations of Navy Lands on Vieques Island, Puerto Rico*. Borrador de Informe preparado por Geo-Marine, Inc. para el Department of The Navy, Atlantic Division, Naval Facilities Engineering Command, copia disponible en la Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan.

Sauer, Carl

1952 *Agricultural Origins and Dispersal*. The American Geographical Society, Bowman Memorial Lectures, Nueva York.

Schaan, Denise

2001 Into the Labyrinths of Marajoara Pottery: Status and Cultural Identity in Prehistoric Amazonia. C. McEwan, C. Barreto y E. Neves (eds.), *Unknown Amazon*, pp. 108-133, The British Museum Press, Londres.

Schiffer, Michael B.

1972 "Archaeological Context and Systemic Context". *American Antiquity,* 37(2):156-165.

Siegel, Peter E.

1991 "Migration Research in Saladoid Archaeology: A Review". *The Florida Anthropologist,* 44(1): 79-91.

1992 *Ideology, Power and Social Complexity in Prehistoric Puerto Rico*. Disertación doctoral. State University of New York, Binghamton, U.M.I. Dissertation Services, Ann Arbor.

Siegel, Peter E., John G. Jones; Deborah Pearsall; David P. Wagner

2001 Culture and Environment in Prehistoric Puerto Rico. G. Richard (ed.), *Actas del XVIII Congreso Internacional de Arqueología del Caribe, Tomo II*, pp. 281-290, Región Guadalupe, Misión Arqueológica, Basse Terre.

Smith, Bruce

1998 *The Emergence of Agriculture*. The Scientific American Library, Washington.

Soja, Edward

1989 *Postmodern Geographies. The Reassertion of Space in Critical Social Theory*. Verso, Londres.

1999 History: Geography: Modernity. S. During (ed.), *The Cultural Studies Reader*, pp. 113-125, Routledge, Londres.

Stark, Barbara

1986 Origins of Food Production in the New World. E.J. Meltzer y J.A. Sabloff (eds.), *American Archaeology Past and Future: A Celebration of the Society for American Archaeology 1935-1985*, pp. 277-322, Smithsonian Institution Press, Washington.

Steward, Julian H.

1948 Culture Areas of the Tropical Forests. J. Steward (ed.), *Handbook of South American Indians, Vol. 3*, pp. 883-899, Smithsonian Institution, Washington.

1955 *The Theory of Culture Change*. University of Illinois Press, Urbana.

Stothert, Karen E.

1985 "The Preceramic Las Vegas Culture of Coastal Ecuador". *American Antiquity*, 50(3): 613-617.

Strathern, Marilyn

1988 *The Gender of the Gift*. University of California Press, Berkeley.

Sturtevant, William

1961 Taino Agriculture. J. Wilbert (ed.), *The Evolution of Horticultural Systems in Native South America: Causes and Consequences*, Anthropological Supplement 2: 69-73.

1969 History and Ethnography of Some West Indian Starches. P.J. Ucko y G.W. Dimbleby (eds), *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals*, pp. 177-199, Aldine, Chicago.

Tabío, Ernesto

1989 *Agricultura Aborigen Antillana*. Editorial Ciencias Sociales, La Habana.

Tabío, Ernesto y Estrella Rey

1985 *Prehistoria de Cuba*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.

Tanodi, Aurelio
1971 *Documentos de la Real Hacienda de Puerto Rico, Vol. 1 (1510-1519)*. Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.

Therin, Michael
1998 The Movement of Starch Grains in Sediments. R. Fullagar (ed.) *A Closer Look: Recent Australian Studies on Stone Tools*, pp. 61-72, Sydney University Archaeological Methods Series 6, Sydney.

Thomas, Julian
1996 *Time, Culture and Identity. An Interpretive Archaeology*. Routledge, Londres.
2001 Archaeologies of Place and Landscape. I. Hodder (ed.), *Archaeological Theory Today*. Polity Press, Cambridge.

Thomas, Nicholas
1994 *Colonialism's Culture: Anthropology, Travel and Government*. Polity Press, Oxford.

Tilley, Christopher
1994 *A Phenomenology of Landscape. Places, Paths and Monuments*. Berg Publishers, Oxford.
1999 *Metaphor and Material Culture*. Blackwell Publishers, Oxford.

Toro-Sugrañes, José A.
1999 *Nueva Enciclopedia de Puerto Rico, Ecología y ambiente físico*. Volumen 5, Editorial Lector, San Juan.

Torrence, Robin, Rebecca Wright y Richard Conway
2004 "Identification of Starch Granules Using Image Analysis and Multivariate Techniques". *Journal of Archaeological Science*, 31: 519-532.

Trease, George E. y William C. Evans
1986 *Farmacognosia*. CECSA, México.

Tronolone, C.A., Michael A. Cinquino, C.E. Vandrey y Gary S. Vescelius
1984 *Cultural Resource Reconnaissance Survey for the Vieques Naval Reservation*. Ecology and Environment, Inc., Informe sometido al Departamento de la Marina, División Atlántica, Comando Naval de Facilidades de Ingeniería, Norfolk, copia disponible en la Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan.

Ugent, Donald, Tom Dillehay y C. Ramírez
1987 "Potato Remains from Late Pleistocene Settlement in Southcentral Chile". *Economic Botany,* 41(1): 17-27.

Ugent, Donald, Shelia Pozorski y Thomas Pozorski
1982 "Archaeological Potato Tuber Remains from the Casma Valley of Perú". *Economic Botany,* 36: 182-192.
1986 "Archaeological Manioc (*Manihot*) from Coastal Peru". *Economic Botany,* 40(1): 78-102.

United States Soil Conservation Service
1977 *Soil Survey of Humacao Area of Eastern Puerto Rico*. US Department of Agriculture y Universidad de Puerto Rico en Mayaguez, Colegio de Agricultura.

van der Hammen, María Clara
1992 *El manejo del mundo. Naturaleza y sociedad entre los Yukuna de la Amazonia colombiana*. Tropenbos, Colombia.

van Velthem, Lucia
2001 The Woven Universe: Carib Basketry. C. McEwan, C. Barreto y E. Neves (eds.), *Unknown Amazon,* pp.198-213, The British Museum Press, Londres.

Veloz Maggiolo, Marcio
1976 *Medioambiente y adaptación humana en la prehistoria de Santo Domingo*. Tomo I, Colección Historia y Sociedad 24, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo.
1977 *Medioambiente y adaptación humana en la prehistoria de Santo Domingo*. Tomo II, Editorial Autónoma, Santo Domingo.
1978 "Variantes productivas de los agricultores precolombinos antillanos". *Boletín del Museo del Hombre Dominicano*. 7(11).
1992 "Notas sobre la Zamia en la Prehistoria del Caribe". *Revista de Arqueología Americana*, 6: 125-138.

Veloz Maggiolo, Marcio y Elpidio Ortega
1976 The Preceramic of the Dominican Republic: Some New Finds and their Possible Relationships. L.S. Robinson (ed.), *Proceedings of the First Puerto Rican Symposium on Archaeology*, pp. 147-201, Fundación Arqueológica, Antropológica e Histórica de Puerto Rico, San Juan.

Versteeg, Aad H. y Kees Schinkel
1992 *The Archaeology of St. Eustatius: The Golden Rock Site*. St. Eustatius Historical Foundation Publication No. 2, Oranjestat.

Walker, Jeffrey
1997 *Analysis of the Lithic Artifacts from the Stage II Testing of the Finca Valencia Site, Arecibo, and the La Trocha Site, Vega Baja, Puerto Rico*. Informe preparado para Law Environmental-Caribe San Juan, copia disponible en el Consejo de Arqueología Terrestre de Puerto Rico, San Juan.

Walker, Jeffrey y R. Walker
1983 *Final Report of the Preliminary Archaeological Survey of the Guayanés River System, Southeast Puerto Rico*, copia disponible en la Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan.
1984 *Final Report for the Systematic Archaeological*

Reconnaissance of Ten Selected Coastal River Mouth in Puerto Rico. Investigaciones Arqueológicas del Caribe, copia disponible en la Oficina Estatal de Conservación Histórica, San Juan.

Watters, David R.
1998 "Maritime Adaptive Strategies in the Caribbean Archipielago". *Revista de Arqueología Americana,* 15: 7-31.

1.0 Forma

1.1 esférico

1.2 elíptico

1.2.1 elíptico curvo

1.3 oblongo

1.3.1 oblongo angular

1.4 truncado

1.4.1 truncado fragmentado

1.4.2 truncado alargado

1.4.3 truncado "campana" alargado

1.5 ovalado

1.5.1 ovalado doble

1.5.2 ovalado riñón

1.5.3 ovalado "oruga"

1.5.4 ovalado "oruga" expandido

1.5.5 ovalado irregular "cemí"

1.5.6 ovalado flexible

1.5.7 ovalado irregular expandido

1.5.8 ovalado irregular "cemí" expandido

1.5.9 ovalado plano

1.6 trasovado

1.6.1 trasovado comprimido

1.6.2 trasovado triangular

1.6.3 trasovado comprimido incl. izq.

1.6.4 trasovado comprimido incl. der.

1.6.5 trasovado comprim. extr. corto

1.6.6 trasovado obtuso

1.6.7 trasovado obtuso alargado

1.7 oblanceolado

1.7.1 oblanceolado expandido

1.7.2 oblan. alarg. de ápice angosto

1.7.3 oblanceolado doble

1.7.4 oblan. de ápice angosto

1.8 triangular agudo convexo

1.8.1 triangular obtuso convexo

1.8.2 triang. recto-recto-convx. alarg.

1.8.3 triang. recto-convx.-convx. alarg.

1.8.4 triang. cóncv.-recto-convx. alarg

1.8.5 triang.cóncv-convx-convx. alarg.

1.8.6 triang. recto-recto-convx. comprimido

1.8.7 triang. recto-convx-convx. comprim.

1.8.8 triang. cóncv-recto-convx. comprim.

1.8.9 triang. cóncv-convx-convx. comprim.

1.8.10 triang. convx-recto-convx. alarg.

1.8.11 triang. convx-convx-convx. alarg.

1.8.12 triang. convx-recto-convx. comprim.

1.8.13 triang. convx-convx-convx. comprim.

1.8.14 triang. convx.ondul-convx-convx.ondul. alarg.

1.8.15 triang. convx.ondul-convx-convx.ondul comprim.

1.8.16 triang. convx-cóncv-convx

1.8.17 triang. convx-convx-ápice obtuso

1.8.18 triang. recto-recto-convx.irregular comprim.

1.8.19 triang. recto-recto-convx.irregular alargado

1.8.20 triang. cóncavo obtuso

1.8.21 triang. obtuso inclinación acentuada

1.8.22 triang. obtuso inclinación tenue

1.8.23 triang. obtuso ápice angosto

1.8.24 triang. obtuso expandido

1.8.25 triang. obtuso angosto

1.8.26 triang. obtuso ápice corto

1.8.27 triang. incompleto

1.8.28 triang. matraz

1.8.29 triang. obtuso guiro

1.8.30 triang. obtus. inclin. ápice

1.8.31 triang. dos aguas

1.8.32 triang. obtuso flex.

1.8.33 triang. expandido truncado

1.8.34 triang. truncado

1.8.35 triang. obtuso ondulado

1.8.36 triang. obtuso base aplanada

1.8.37 triang. acanalado

1.9 cuadrangular agudo convx.

1.9.1 cuadrang. obtuso cóncv.

1.9.2 cuadrang. obtuso convx.

1.9.3 cuadrang. obtuso romboidal

1.9.4 cuadrang. recto alargado

1.9.5 cuadrang. recto irregular alarg.

1.9.6 cuadrangular codo

1.9.7 cuadrang. irregular alarg.

1.10 pentagonal agudo-recto

1.10.1 pentag. agudo cóncavo

1.10.2 pentagonal agudo-convexo

1.10.3 pentagonal obtuso-recto

1.10.4 pentagonal obtuso-cóncavo

1.10.5 pentagonal obtuso alargado

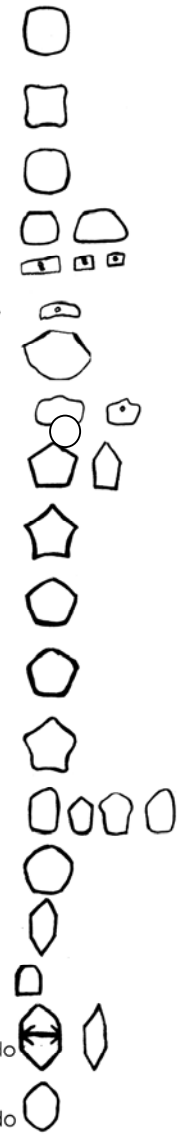
1.10.6 pentagonal obtuso-convexo

1.11 hexagonal agudo-recto alarg.

1.11.1 hexagonal truncado

1.11.2 hexag. agudo-recto expandido

1.11.3 hexag. obtuso-recto expandido



2.0 Hilum

2.1 círculo

2.2 triángulo

2.3 No aplica

3.0 Posición de hilum (y de puntos de flexión)

3.1 céntrico

3.2 exéntrico

4.0 Laminado

4.1 No aplica

4.2 anillos concéntricos A

4.3 anillos conéntricos B

4.4 anillos conéntricos C

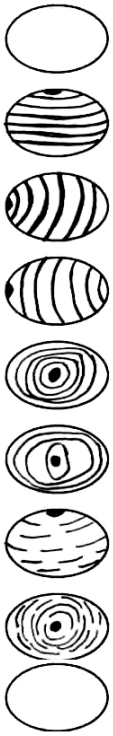
4.5 círculos simétricos

4.6 círculos asimétricos

4.7 anillos interrumpidos

4.8 círculos interrumpidos

4.9 círculo singular centro



5.0 Tonalidad

5.1 externo oscuro, interno claro

5.2 externo e interno oscuro

5.3 externo claro, interno oscuro

5.4 externo e interno claro

5.5 externo e interno grisáceo

5.6 externo grisáceo, interno oscuro

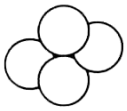
6.0 Largo (expresado en micras [um] o millonésima parte de un metro)

7.0 Ancho (expresado en micras [um] o millonésima parte de un metro)

8.0 Diámetro (expresado en micras [um] o millonésima parte de un metro)

9.0 Estructura

9.1 Simple o individual

9.2 Compuesta 

10.0 Cavidad o fisura

10.1 No aplica

10.2 circular

10.3 lineal A

10.4 triangular

10.5 cuadrangular

10.6 pentagonal

10.7 hexagonal

10.8 forma "Y"

10.9 forma "T"

10.10 forma estrella

10.11 asimétrica o radial

10.12 forma "cruz"

10.13 lineal B

10.14 lineal C

10.15 lineal D

10.16 lineal E

10.17 lineal F

10.18 lineal G

10.19 lineal H

10.20 lineal I

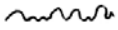
11.0 Margen o facetas de presión

11.1 mellas equidistantes puntiagudas

11.2 mellas equidistantes redondeadas

11.3 mellas equidistantes truncadas

11.4 mellas asimétricas puntiagudas

11.5 mellas asimétricas redondeadas 

11.6 mellas asimétricas truncadas

11.7 línea ondulada suave

11.8 línea ondulada abrupta

11.9 línea recta

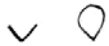
11.10 línea curva-recta

11.11 línea curva-convexa

11.12 línea curva-cóncava

11.13 línea recta-biangular

11.14 línea curva-angular

11.15 línea recta-angular 

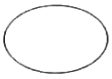
11.16 línea curva-angular alargada

11.17 No aplica

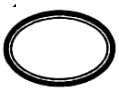
12.0 Borde

12.1 línea oscura "sencilla"

12.2 línea oscura "doble"

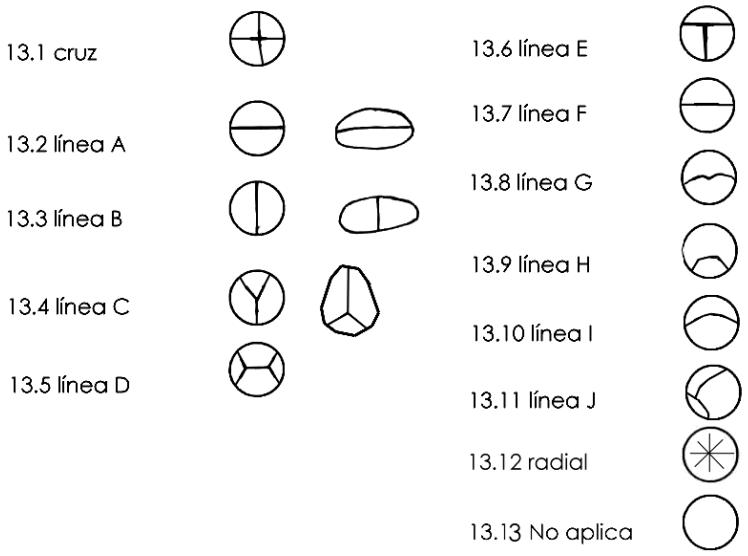
12.3 línea clara sencilla 

12.4 línea clara "doble"

12.5 doble línea: externa oscura, interna clara 

12.6 doble línea: externa clara, interna oscura

13.0 Puntos de flexión



APÉNDICE B

Análisis estadístico-descriptivo de los gránulos de almidón correspondientes a 40 órganos vegetales modernos: colección de referencia de almidones modernos y arqueológicos

Tabla de contenido

Araceae
- *Xanthosoma cf. sagittifolium* (yautía blanca rascosa: cormelo) 183
- *Xanthosoma sagittifolium* (yautía blanca de pana: cormo) 186
- *Xanthosoma undipes* (yautía palma: rizoma) 188
- *Xanthosoma violaceum* (yautía lila: cormo) 190

Arecaceae
- *Acrocomia media* (corozo: semilla) 192

Basellaceae
- *Anredera vesicaria* (suelda consuelda: raíz) 194

Bixaceae
- *Bixa orellana* (achiote: semilla) 196

Cannaceae
- *Canna indica* (gruya: rizoma) 198
- *Canna sylvestris* (maraca: rizoma) 200

Convolvulaceae
- *Ipomoea batatas* (batata, boniato: raíz tuberosa) 202
- *Ipomoea* cf. *repanda* (bejuco rosado, batatilla: raiz tuberosa) 204

Dioscoreaceae
- *Dioscorea alata* (ñame gulembo: tubérculo subterráneo) 207
- *Dioscorea altissima* (ñame: tubérculo aéreo) 209
- *Dioscorea altissima* (ñame: tubérculo subterráneo) 211
- *Dioscorea bulbifera* (ñame gunda: tubérculo aéreo) 213
- *Dioscorea polygonoides* (gunda: tubérculo aéreo) 215
- *Dioscorea trifida* (ñame mapuey: tubérculo subterráneo) 217

Euphorbiaceae
- *Manihot esculenta* (yuca, mandioca: raíz tuberosa) 220

Fabaceae
- *Canavalia rosea* (haba de playa: semilla) 222
- *Lablab purpureus* (haba de tocón: semilla) 224
- *Macroptilium lathyroides* (habichuela parada: semilla) 226
- *Phaseolus vulgaris* (frijol negro: semilla) 228

Marantaceae
- *Calathea allouia* (lerén: rizoma principal) 230
- *Calathea allouia* (lerén: tubérculo secundario) 232
- *Calathea veitchiana* (calatea: rizoma principal) 234
- *Calathea zebrina* (zebra: rizoma principal) 236

Poaceae
- *Coix lacryma-jobi* (camándulas: semilla) 238
- *Zea mays* (maíz arqueológico: semilla) 240
- *Zea mays* (Cateto cristalino: semilla) 242
- *Zea mays* (Caribe temprano: semilla) 244
- *Zea mays* (Chandelle: semilla) 246
- *Zea mays* (Negrito de Colombia: semilla) 248
- *Zea mays* (Pollo: semilla) 250
- *Zea mays* (Tuśon: semilla) 253

Smilacaceae
- *Smilax dominguensis* (bejuco de membrillo: rizoma) 255

Solanaceae
- *Solanum tuberosum* (papa: tubérculo) 257

Zamiaceae
- *Zamia amblyphyllidia* (marunguey: tronco tuberoso) 259
- *Zamia amblyphyllidia* (marunguey: semilla fecundada) 261
- *Zamia portoricensis* (marunguey: tronco tuberoso) 263
- *Zamia pumila* (guáyiga: tronco tuberoso) 265

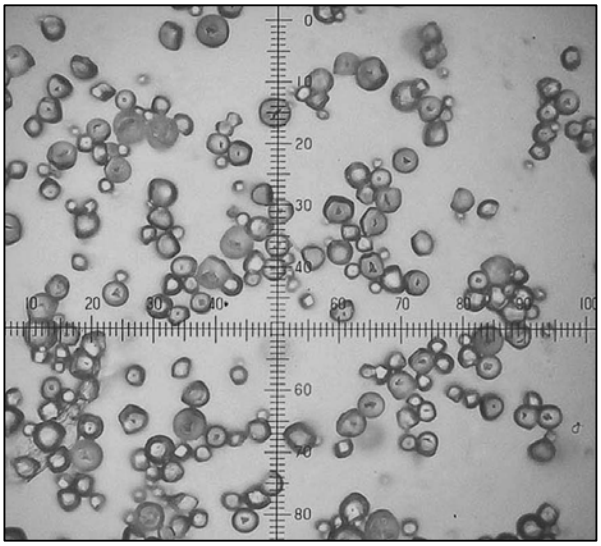
Gráficas

Gráfica 1 Barras de error de la desviación estándar para el largo, ancho y diámetro de los gránulos analizados 267

Familia: Araceae
Género- Especie: *Xanthosoma* cf. *sagittifolium* (L.) Schott
Nombre común: Yautía blanca "rascosa"
Origen: noreste de Suramérica
Órgano estudiado: cormo
Análisis con microscopio Zeiss, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)



c)

Figura 1 a) planta de *X.* cf. *sagittifolium* (yautía blanca rascosa), b) órganos, c) granos de almidón, nótese las variantes de cavidad o fisuras en los gránulos (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm).

Forma: La forma más común de los 63 gránulos analizados de *X. sagittifolium* es la truncada (forma núm. 1.4=44.4% [28 casos]). Otras formas menos comunes en esta especie son: esféricos (forma núm. 1.1=23.8% [15 casos]), cuadrangular obtuso convexo (forma núm. 1.9.2=4.8% [3 casos]), cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3=4.8% [3 casos]), trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1=4.8% [3 casos]) y trasovado triangular (forma núm. 1.6.2=4.8% [3 casos]).

Tamaño: Debido a las variadas formas que se presentan en los gránulos de esta especie, tenemos en la muestra 14 (22.22%) gránulos esféricos que oscilan entre las 6 y 18µm de diámetro. En estos cuerpos la media es 12.5µm y el rango más frecuente oscila entre 10 y 16µm. En los cuerpos irregulares registramos 49 medidas de largo (77.8% de 63 gránulos) que oscilan entre 6 y 22µm. La media es 12µm y el rango más frecuente oscila entre 8 y 16µm. Por otro lado, las 49 medidas de ancho registradas oscilan entre las 4 y 17µm. La media es de 11µm y el rango más frecuente para el ancho de estos gránulos oscila entre 8 y 14µm.

Hilum: 27% (N=17) de los 63 gránulos analizados presentó alguna de las variantes de hilum. La variante en forma de círculo (hilum núm. 2.1) es la más representativa, documentándose en 14 (22.4%) de los 63 casos, mientras que la variante en forma de triángulo (hilum núm. 2.2) fue documentada en 3 (4.8%) de los 63 casos.

Posición de hilum: La variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue documentada en 7 (11.1%) de 63 casos, tanto en posición céntrica (posición núm. 3.1) así como en posición excéntrica (posición núm. 3.2). Por otra parte, la variante en forma de triángulo (hilum núm. 2.2) fue documentada en posición céntrica en 2 (3.2%) casos y en posición excéntrica en 1 (1.6%) de 63 casos analizados.

Punto de flexión: En 41 (65.5%) de los 63 casos, se documentaron 7 variantes de punto de flexión. La más frecuente es la línea "A" (pto. flex. núm. 13.2), con 23 (36.8%) de 63 casos. Sigue la variante línea "C" (pto. flex. núm. 13.4), documentada en 7 (11.1%) de los 63 casos. Otras 3 variantes fueron documentadas en 3 casos (4.8% de 63) respectivamente; estas son: cruz (pto. flex. núm. 13.1), línea "B" (pto. flex. núm. 13.3) y línea "E" (pto. flex. núm. 13.6). Las variantes línea "F" (pto. flex. núm. 13.7) y línea "G" (pto. flex. núm. 13.10) fueron documentadas en 1 ocasión (1.6% de 63 casos) respectivamente.

Posición de punto de flexión: La gran mayoría de las variantes documentadas para esta variable fueron registradas en posición céntrica (33 [52.6%] de 63 casos) (posición núm. 3.1), mientras que la única variante documentada en posición excéntrica (posición 3.2) fue la línea "A" (pto. flex. núm. 13.2), registrada en 8 (12.9%) de los 63 casos.

Cavidad: Esta variable fue registrada en 52 casos (82.6% de los 63 casos) porque no siempre existen cavidades donde se ubican el hilum o los puntos de flexión. Fueron observadas 11 variantes de las cuales la cavidad lineal "A" (cavidad núm. 10.3) es la más frecuente (30.4%=19 de 63 casos). Otra de las variantes de cavidad o fisura importante es la representación en punto (cavidad núm. 10.2) que fue observada en 14 (22.2%) de los 63 casos. En orden de frecuencia fue observada también la variante "Y" (cavidad núm. 10.8) en 5 (7.9%) casos mientras que otras variantes (i.e., triangular, lineal "D" y "T" o cavidades núm. 10.4, 10.15 y 10.9) se registraron en 4 (6.4%), 3 (4.8%) y 3 (4.8%) casos respectivamente. Las variantes de cavidad menos frecuentes en esta especie son la hexagonal (cavidad núm. 10.7), la forma de estrella (cavidad núm. 10.10), la forma de cruz (cavidad núm. 10.12) y la lineal "B" (cavidad núm. 10.13) que se registraron en 1 (1.6%) de los 63 casos respectivamente.

Laminado: No fue posible identificar laminado en ninguno de los casos.

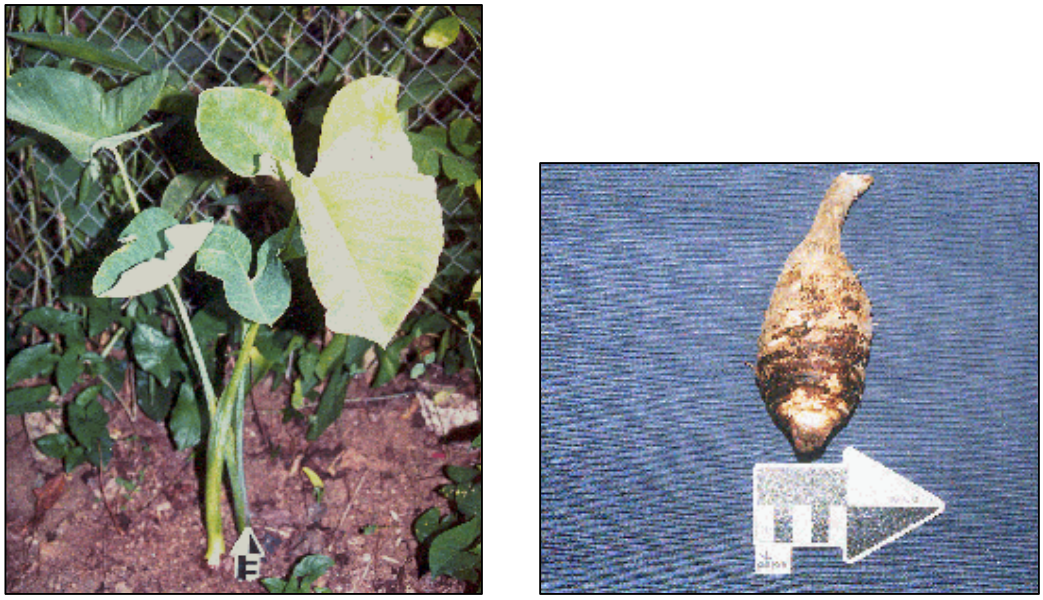
Tonalidad: Todos los gránulos analizados tuvieron tonalidades claras en la parte interna y oscuras en la parte externa del cuerpo (tonalidad núm. 5.5) cuando se observan con luz blanca normal. Esta característica está presente también en otras especies del género *Xanthosoma* y en otros géneros como *Zea*, *Manihot*, *Cucurbita*, etc.

Estructura: En 76.2% de la totalidad de casos analizados de la especie *X. sagittifolium* se registraron gránulos que, aunque no constituían estructuras compuestas segmentadas, poseían múltiples facetas evidenciando que pueden ser segmentos de estructuras compuestas. El restante 23.8% de los casos fueron estructuras individuales (simples) que no presentaron múltiples facetas y que no estaban constituidas por varios segmentos. Para efectos de este trabajo sólo los cuerpos que no evidencien que están compuestos por varias estructuras simples son considerados como simples.

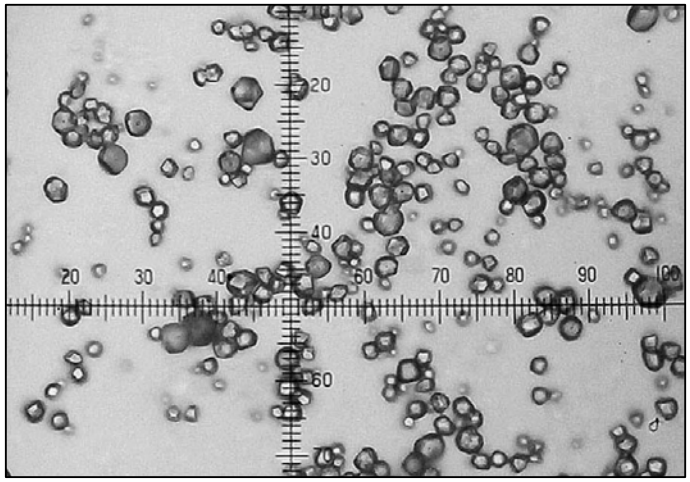
Margen: Esta variable aplicó en 48 (76.2%) de los 63 casos, donde pudieron ser registradas 8 variantes. De ellas, la más representativa fue el margen o faceta de presión en línea recta (margen núm. 11.9), que se registró en 17 (27.2%) de los 63 casos. Le sigue en orden de importancia el margen en línea curva - convexa (margen núm. 11.11) con 16 (25.5%) casos y el margen en línea curva-recta (margen núm.11.10) con 6 (9.6%) casos. Las variantes de margen línea ondulada (margen núm. 11.7), línea curva-cóncava (margen núm. 11.12), línea recta-biangular (margen núm. 11.13) y línea curva-angular (margen núm. 11.14) fueron documentadas en 2 (3.2%) casos cada una. Por último el margen línea recta-angular (margen núm. 11.15) fue documentado en 1 (1.6%) caso.

Borde: El borde en los gránulos de esta especie presenta una doble línea, siendo oscura la línea externa y clara la línea interna (borde núm. 12.5). Este fue el caso para el 100% de los gránulos analizados.

Familia: Araceae
Género- Especie: *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott
Nombre común: Yautía de pana; Yautía blanca
Origen: noreste de Suramérica
Órgano estudiado: cormo
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X



a) b)



c)

Figura 2 a) planta de *X. sagittifolium* (Yautía de pana), b) órgano, c) granos de almidón, nótese el hilum en algunos casos (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 12 formas de gránulos de almidón en esta especie y 3 de ellas son las que predominan en la muestra. La forma truncada (forma núm. 1.4) fue documentada en 20 (31.7%) ocasiones, mientras que las formas esférica (forma núm. 1.1) y pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10) ocurrieron en 11 (17.5%) ocasiones respectivamente. Otras formas son la cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3) y la cuadrangular agudo convexo (forma núm. 1.9), registradas en 6 (9.5%) y 5 (7.9%) casos respectivamente. Las formas triangular recto-

recto-convexo comprimido (forma núm. 1.8.6), triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10) y hexagonal obtuso recto (forma núm. 1.11) fueron registradas en 2 (3.2%) casos cada una. Por último, otras 4 formas fueron registradas en 1 (1.6%) ocasión respectivamente: oblanceolado (forma núm. 1.7), triangular agudo convexo (forma núm. 1.8), trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1) y trasovado comprimido con extremo corto (forma núm. 1.6.5).

Tamaño: Se registraron medidas para largo, ancho y diámetro en los diferentes gránulos de esta especie. Las medidas de largo de los 52 (82.5% de 63) gránulos no esféricos oscilan entre 5 y 13µm y la media es 8µm. El rango de medidas de largo más frecuente oscila entre 6 y 10µm. En cuanto al ancho de los mismos 52 gránulos, las medidas oscilan entre 3 y 14µm y la media es 8µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 5 y 11µm. Por último, en los 11 restantes casos que son formas esféricas (17.5% de 63 casos), el rango general de medidas oscila entre 6 y 11µm. La media es 8µm y el rango de mayor frecuencia oscila entre 6 y 9µm.

Hilum: Se documentó únicamente la variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) en 29 (46.1%) de los 63 casos.

Posición de hilum: En 27 (42.9%) de los 63 casos antes mencionados, el hilum fue documentado en posición céntrica (posición núm. 3.1), mientras que los restantes 2 casos (3.2%) fueron documentados en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: La variante de punto de flexión documentada corresponde a la línea "F", o punto de flexión en línea para cuerpos esféricos (pto. flex. núm. 13.7), registrada en 1 caso (1.6% de 63).

Posición de punto de flexión: La posición del punto de flexión documentado es céntrica (posición núm. 3.1).

Cavidad: Se pudieron apreciar cavidades o fisuras que coinciden generalmente con la presencia de hilum en los 29 casos en que éste se registró. La cavidad más común es la forma circular (cavidad núm. 10.2), registrada en 29 (46.1%) de 63 casos. Por otra parte, la cavidad lineal (cavidad núm. 10.3) fue registrada en 1 (1.6%) caso, exclusivamente donde se registró punto de flexión.

Laminado: No fue posible detectar alguna característica que pudiera estar relacionada con las capas de amilosa y amilopectina que forman los gránulos. Ninguna de las variantes que aquí se utilizan pudo ser observada.

Tonalidad: La tonalidad de todos los gránulos analizados es gris claro en la parte externa e interna (tonalidad 5.5) si se observan en un microscopio con luz blanca normal.

Estructura: En 62 (98.4%) casos analizados, los gránulos son estructuras simples a pesar de sus múltiples facetas. En cambio sí fue posible documentar 1 caso (1.6%) en que múltiples gránulos constituyen una estructura compuesta.

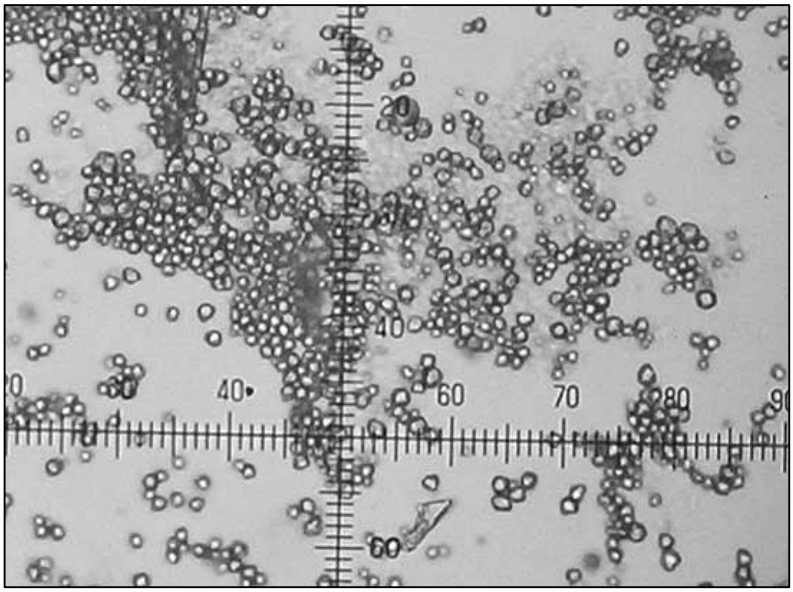
Margen: Se documentó esta variable en los 52 (82.5%) gránulos no esféricos de la muestra. En esta especie, 4 variantes fueron registradas siendo la más frecuente el margen en línea recta (margen núm. 11.9), registrado en 29 (46%) de los 63 casos. En orden de frecuencia sigue el margen en línea curva-convexo (margen núm. 11.11), registrado en 17 (27%) casos; el margen en línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) fue registrado en 4 (6.3%) casos y por último el margen en línea curva-angular (margen núm. 11.14) se registró en 2 (3.2%) casos.

Borde: El borde en todos los gránulos de esta especie corresponde a lo que definimos como una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1) en la parte externa de los cuerpos.

Familia: Araceae
Género- Especie: *Xanthosoma undipes* (C. Koch)
Nombre común: Yautía palma; Yautía silvestre
Origen: Desconocido (América tropical continental)
Órgano estudiado: cormo
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)



c)

Figura 3 a) planta de *X. undipes*, b) órganos, c) granos de almidón y "raphide" [oxalato de calcio] (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 15 formas de gránulos de almidón en esta especie. La más frecuente es la forma esférica (forma núm. 1.1) registrada en 13 (20.6%) casos. Otra forma frecuente es la forma pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10) registrada en 10 (15.9%) casos. La forma cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3) fue registrada en 9 (14.3%) casos. Otras 2 formas, la truncada (forma núm. 1.4) y la forma cuadrangular agudo convexo (forma núm. 1.9) se registraron en 6 (9.5%) casos respectivamente. La forma ovalada (forma núm. 1.5) y la forma pentagonal agudo convexo (forma núm. 1.10.2) se registran en 5 (7.9%) y 3 (4.8%) casos

respectivamente. Las formas menos comunes en *X. undipes* son la pentagonal agudo cóncavo (forma núm. 1.10.1), la pentagonal obtuso convexo (forma núm. 1.10.6) y la trasovado triangular (forma núm. 1.6.2), que tuvieron poca representatividad con 2 (3.2%) casos cada una. Se documentaron 5 formas adicionales pero las mismas son infrecuentes en la muestra analizada. Estas son las formas triangular agudo convexo (forma núm. 1.8), triangular obtuso convexo (forma núm. 1.8.1), cuadrangular obtuso convexo (forma núm. 1.9.2), triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10) y la trasovado comprimido de extremo corto (forma núm. 1.6.5). Cada una de estas formas se registró en 1 (1.6%) caso respectivamente.

Tamaño: Existen medidas para largo y acho de las formas irregulares y también para diámetro de las formas esféricas. De las formas irregulares (49 [77.8%] de 63 casos), el largo de los gránulos oscila entre 3 y 7µm y la media es 4µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 3 y 5µm. En cuanto al ancho de los 49 gránulos, las medidas oscilan entre 2 y 7µm y existe una media de 4µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 3 y 6µm. De los 14 casos de formas esféricas (22.2% de 63 casos) el rango general de medidas oscila entre 2 y 10µm. La media es 4.5µm y el rango de mayor frecuencia oscila entre 3 y 6µm.

Hilum: De los 63 gránulos analizados sólo 11 (17.46%) presentaron la variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: La posición de los hilum registrados fue en todos los casos céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: La única variante de punto de flexión registrada es la línea para cuerpos esféricos (pto. flex. núm. 13.7), observándose en 2 casos (3.2% de 63 casos).

Posición de punto de flexión: Los 2 casos en que fue registrada esta variable ocurrieron en posición céntrica (posición núm. 3.1).

Cavidad: Se registraron 11 casos (17.5% de 63 casos) en los cuales se evidencia únicamente 2 variantes de cavidad o fisura. Hubo 2 casos exclusivos de hilum en los que no existe ninguna fisura en el gránulo. La cavidad en forma circular (cavidad núm. 10.2) fue la más frecuente, registrándose en 10 casos (15.9% de 63 casos) mientras que la cavidad lineal "D" (cavidad núm. 10.15) fue registrada sólo en 1 (1.6%) de los 63 casos analizados.

Laminado: Debido al tamaño de los gránulos de esta especie no fue posible detectar alguna característica que pudiera estar relacionada con las capas de amilosa y amilopectina que conforman generalmente los gránulos. Ninguna de las variantes que se utilizan en este estudio fue observada.

Tonalidad: La tonalidad de todos los granos analizados es clara en la parte interna y externa de los cuerpos (tonalidad núm. 5.4) si se observan con microscopía de luz blanca normal.

Estructura: Todos gránulos observados son estructuras simples. A pesar de que se hizo un recorrido general en todo el portaobjeto, no fue posible ver estructuras compuestas.

Margen: Los márgenes o facetas de presión en los gránulos de esta especie dan cuenta de la gran variedad de formas que se registraron y de que son cuerpos que aparentemente pueden constituirse en estructuras compuestas. Se pudieron documentar 5 tipos de márgenes en 44 (70.3%) gránulos irregulares, específicamente en los 4 tipos de formas más comunes (véase variable forma arriba). La variantes más frecuentes son el margen en línea recta (margen núm. 11.9) observado en 25 (39.7%) de 63 casos y el margen en línea curva-cóncavo (margen núm. 11.11), documentado en 13 (21%) casos. Otras variantes son el margen en línea curva-angular (margen núm. 11.14), línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) y línea recta-biangular (margen núm. 11.13), registrados en 3 (4.8%), 2 (3.2%) y 1 (1.6%) caso respectivamente.

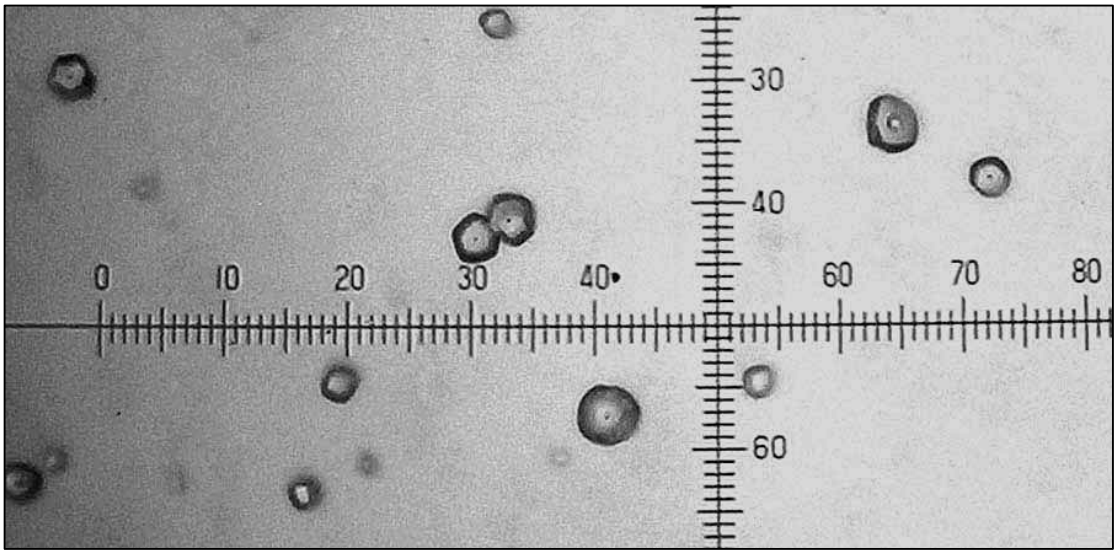
Borde: El borde o línea externa de los gránulos es en todos los casos (100%) una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1).

Observaciones: Existen "raphides" con abundante frecuencia en la portaobjeto analizada.

Familia: Araceae
Género- Especie: *Xanthosoma violaceum* Schott
Nombre común: Yautía lila; Yautía guayamera; Yautía morada
Origen: Noreste de Suramérica
Órgano estudiado: cormo
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)



c)

Figura 4 a) planta de *X. violaceum*, b) órganos, c) granos de almidón, nótense algunos hilum en forma de círculo en algunos gránulos (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 13 formas de gránulos de almidón en esta especie aunque 2 de ellas son las que predominan en la muestra. La forma truncada (forma núm. 1.4) fue documentada en 21 (33.3%) ocasiones y la forma esférica (forma núm. 1.1) en 19 (30.2%). Otras formas registradas son la trasovado comprimido-extremo corto (forma núm. 1.6.5), triangular recto-recto-recto-convexo comprimido (forma núm. 1.8.6), cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10) y hexagonal agudo recto (forma núm. 1.11), registradas en 5 (7.9%), 4 (6.3%), 3 (4.8%), 3 (4.8%) y 2 (3.2%) casos respectivamente. Las formas oblanceolado (forma núm. 1.7), pentagonal obtuso recto (forma núm. 1.10.3), trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1), triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11), triangular convexo-recto-convexo comprimido (forma núm. 1.8.12) y la triangular convexo-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.13) fueron registradas en 1 (1.6%) ocasión respectivamente.

Tamaño: Como en los otros casos de este género, se registraron medidas para largo, ancho y diámetro. Las medidas de largo de los 44 (30.2% de 63) gránulos no esféricos oscilan entre 5 y 15µm y la media es 10µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 5 y 13µm. En cuanto al ancho de los mismos 44 gránulos, las medidas oscilan entre 5 y 15µm y la media es de 10µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 7 y 13µm. En los 19 casos de formas esféricas (30.2% de 63 casos) el rango general de medidas oscila entre 7 y 15µm. La media es 13µm y el rango de mayor frecuencia oscila entre 10 y 15µm.

Hilum: Se documentó la variable de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) en 10 (15.9%) de los 63 casos estudiados.

Posición de hilum: Entre los 63 gránulos analizados, la posición de 9 (14.3%) de los hilum fue céntrica (posición núm. 3.1), mientras que 1 (1.6%) caso fue registrado en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: Dos variantes de punto de flexión fueron documentadas en 1 ocasión (1.6% de 63 casos) respectivamente: línea "C" y línea "F" (pto. flex. núm. 13.4 y 13.7).

Posición de punto de flexión: La posición del punto de flexión en ambas ocasiones fue céntrica (posición núm. 3.1).

Cavidad: Sólo 3 (4.8%) cavidades o fisuras fueron documentadas en los gránulos analizados. Dos de ellas (3.2% de 63 casos) corresponden a la variante de cavidad en forma de círculo (cavidad núm. 10.2) y 1 (1.6%) corresponde a la variante de cavidad lineal (cavidad núm. 10.3). Esta característica contrasta fuertemente con la misma variable analizada en otra especie de este género (i.e., *X. sagittifolium*), donde se registraron diversas variantes de cavidad en 54 (85.71%) de los 63 gránulos analizados.

Laminado: No fue posible detectar alguna característica que pudiera estar relacionada con las capas de amilosa y amilopectina que forman los gránulos. Ninguna de las variantes que aquí se utilizan pudo ser observada.

Tonalidad: La tonalidad de todos los granos analizados es grisácea (tonalidad núm. 5.5).

Estructura: Todos gránulos observados son estructuras simples. No fue posible detectar estructuras compuestas con todo y que se hizo un rastreo general en el portaobjeto analizado.

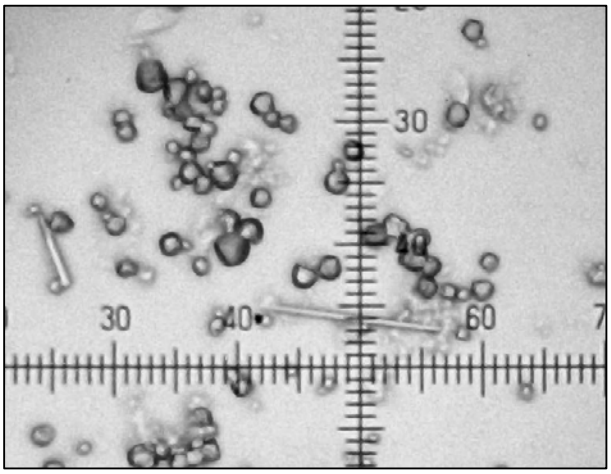
Margen: Se documentó esta variable en 44 (69.8%%) de los 63 gránulos analizados. De las 3 variantes registradas, la más frecuente es el margen en línea recta (margen núm. 11.9), ocurriendo en 24 (38.2%) de 63 casos; sigue en orden de frecuencia el margen en línea curva-convexo (margen núm. 11.11), registrado en 13 (20.5%) casos y por último el margen en línea curva-angular (margen núm. 11.14), que fue registrado en 7 (11.1%) casos.

Borde: En lo que se registra como borde en los gránulos, una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1) los caracteriza a todos (100%).

Familia: Arecaceae
Género- Especie: *Acrocomia media* O.F. Cook
Nombre común: Palma de corozo
Órgano de la planta: frutos (semillas), capa aceitosa intermedia
Origen: Antillas
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)



c)

d)

Figura 5 a) Planta de *A. media* (corozo), b) frutos, c) gránulos de almidón y "raphides" (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca; 10 unidades=25µm), d) Santos Pagán rompiendo el fruto con *ecofactos*: nótese la impregnación de residuos de la "capa aceitosa intermedia" en ambos artefactos.

Forma: Existe mucha variabilidad en los gránulos de esta especie. En los 63 gránulos, 15 son las formas registradas siendo la truncada (forma núm. 1.4) la de mayor frecuencia (21 casos=33.3%). Sigue la forma pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10) con 8 casos (12.7%) registrados. Otras 2 formas, la ovalada (forma núm. 1.5) y la cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), se registraron en 7 casos (11.1%) respectivamente. Por su parte, la forma trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1) ocurrió en 6 casos (9.5%). La

forma cuadrangular agudo convexo (forma núm. 1.9) fue registrada en 4 casos (6.3%) mientras que la forma trasovado (forma núm. 1.6) ocurrió en 2 casos (3.2%). Otras 8 variantes de forma ocurrieron en un caso (1.6%) respectivamente, estas son: triangular agudo convexo (forma núm. 1.8), cuadrangular obtuso convexo (forma núm. 1.9.2), pentagonal agudo cóncavo (forma núm. 1.10.1), pentagonal agudo convexo (forma no 1.10.2), triangular recto-recto-recto comprimido (forma núm. 1.8.6), triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10), triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11) y trasovado comprimido con extremo corto (forma núm. 1.6.5).

Tamaño: Los 63 gránulos analizados fueron formas poligonales u ovaladas, por lo que no fue posible registrar medidas de diámetro aun cuando fuera de la muestra analizada se observaron bastantes gránulos esféricos. Las medidas de largo de los 63 gránulos analizados oscilaron entre 3 y 9µm y la media es 5µm. El rango más frecuente de medidas de largo es entre 4 y 6µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 3 y 8µm existiendo una media de 5µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 4 y 6µm.

Hilum: No fue posible detectar variantes de hilum en la muestra analizada.

Posición de hilum: No aplica.

Punto de flexión: Debido a que la variable "punto de flexión" no había sido construida cuando se hizo el análisis de estos gránulos, no fueron documentadas las variantes que sí fueron observadas en su momento.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: No fue posible detectar esta variable en ninguno de los casos analizados.

Laminado: No fue posible detectar esta variable en ninguno de los casos analizados.

Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos claros (tonalidad núm. 5.4). Esta característica es apreciable como se ha registrado aquí si los gránulos se observan en microscopios ópticos con luz blanca normal.

Estructura: Todos los gránulos analizados son estructuras simples aunque de formas mayoritariamente poligonales. Esto quiere decir que posiblemente varios gránulos pueden constituir una estructura compuesta. Sin embargo, en la muestra analizada no fue detectada ninguna estructura compuesta y tampoco fue posible divisarlas en otras secciones de la portaobjeto.

Margen: De los 63 gránulos analizados, 56 (88.9%) mostraron algún tipo de variante de margen. Los restantes 7 (11.1%) fueron cuerpos ovalados (regulares), por lo que no documentamos las características de sus márgenes. La variante línea recta (margen núm. 11.9) fue registrada en la mayoría de los gránulos (30 casos=47.6% de 63 casos). Otra variante documentada con la mitad de la proporción de la primera variante, fue el margen en línea curva-convexa (margen núm. 11.11), registrada en 15 (23.8%) de los 63 casos. La tercera variante, en orden de ocurrencia, es la línea curva-angular (margen núm. 11.14), documentada en 7 (11.1%) de los 63 casos. Por último, las dos variantes documentadas de menor proyección en la muestra analizada son: línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) y línea recta-angular (margen núm. 11.15) con 2 casos documentados (3.2% de 63) cada una.

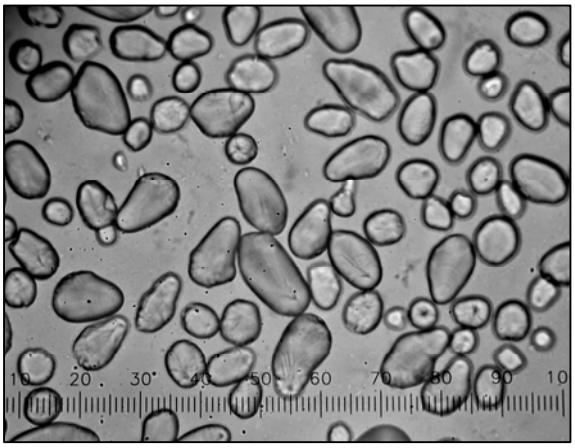
Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos consiste en una línea externa oscura (borde núm. 12.1).

Observaciones: Existen abundantes "rapidez" en la portaobjeto analizada.

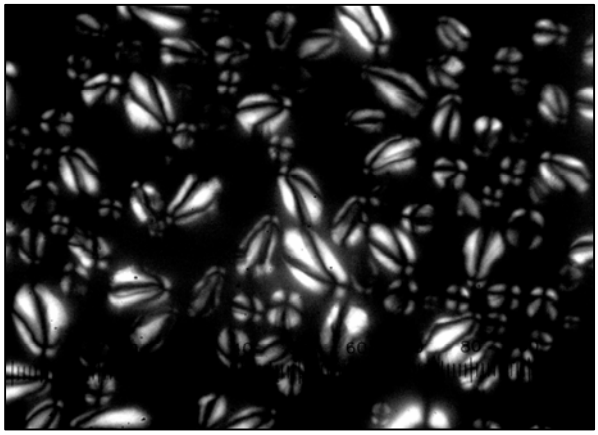
Familia: Basellaceae
Género- Especie: *Anredera vesicaria* (Lam.) C.F. Gaertn.
Nombre común: Suelda con suelda
Origen: América tropical
Órgano estudiado: raíces
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)



c)



d)

Figura 6 a) Planta trepadora *A. vesicaria*, b) raíces, c) almidones con luz blanca y d) con polarización y campo oscuro (fotomicrografías c y d con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: La forma trasovada obtusa (forma núm. 1.6.6) es la más frecuente en esta especie, ocurriendo en 34 (54%) de los 63 casos. Sigue en orden de ocurrencia la forma ovalada (forma núm. 1.5), documentada en 11 (17.5%) de casos. La forma ovalada "oruga" (forma núm. 1.5.3) se documentó en 5 (7.9%) casos y la forma oblanceolado doble (forma núm. 1.7.3) en otros 4 (6.3%). Por su parte, las formas elíptica (forma núm. 1.2) y esférica (forma núm. 1.1) fueron documentadas en 3 (4.8%) y 2 (3.2%) ocasiones respectivamente. Otras cuatro formas fueron documentadas en 1 caso (1.6%) cada una: cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3); ovalado "riñón" (forma núm. 1.5.2); triangular convexo/ondulado, convexo, convexo/ondulado alargado (forma núm. 1.8.14) y ovalado irregular "cemí" (forma núm. 1.5.5).

Tamaño: En esta planta se documentaron el largo, ancho y diámetro. En los cuerpos no esféricos el rango general de medidas osciló entre 15 y 70µm y la media es 35µm. El rango más frecuente en cuanto al largo de estos gránulos es entre 21 y 49µm. Asimismo, las medidas de ancho para los gránulos analizados son entre 10 y 40µm, y la media es 20µm. El rango más frecuente de ancho ocurre entre 13 y 27µm. El rango general de diámetro para

los cuerpos esféricos documentados oscila entre 8 y 15µm, siendo la media 11.5µm. El rango más frecuente de diámetro para los cuerpos esféricos oscila entre 6 y 16µm.

Hilum: El hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) pudo ser documentado en 14 (22.2%) de los 63 casos analizados.

Posición de hilum: Los 14 casos (22.2%) antes mencionados de hilum en forma de punto fueron documentados en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Tres variantes de cavidad o fisura fueron documentadas en 6 (9.6%) de 63 casos analizados. De ellos, la variante lineal C (cavidad núm. 10.14) ocurrió en 3 (4.8% de 63) ocasiones, la variante lineal A (cavidad núm. 10.3) en 2 (3.2% de 63) y la variante lineal D (cavidad núm. 10.15) en 1 (1.6% de 63) ocasión.

Laminado: La única variante de laminado documentada es la de anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3) documentada en 13 (20.6%) de los 63 casos. Los restantes 50 gránulos (79.4%) no reflejaron ninguna de las variantes utilizadas.

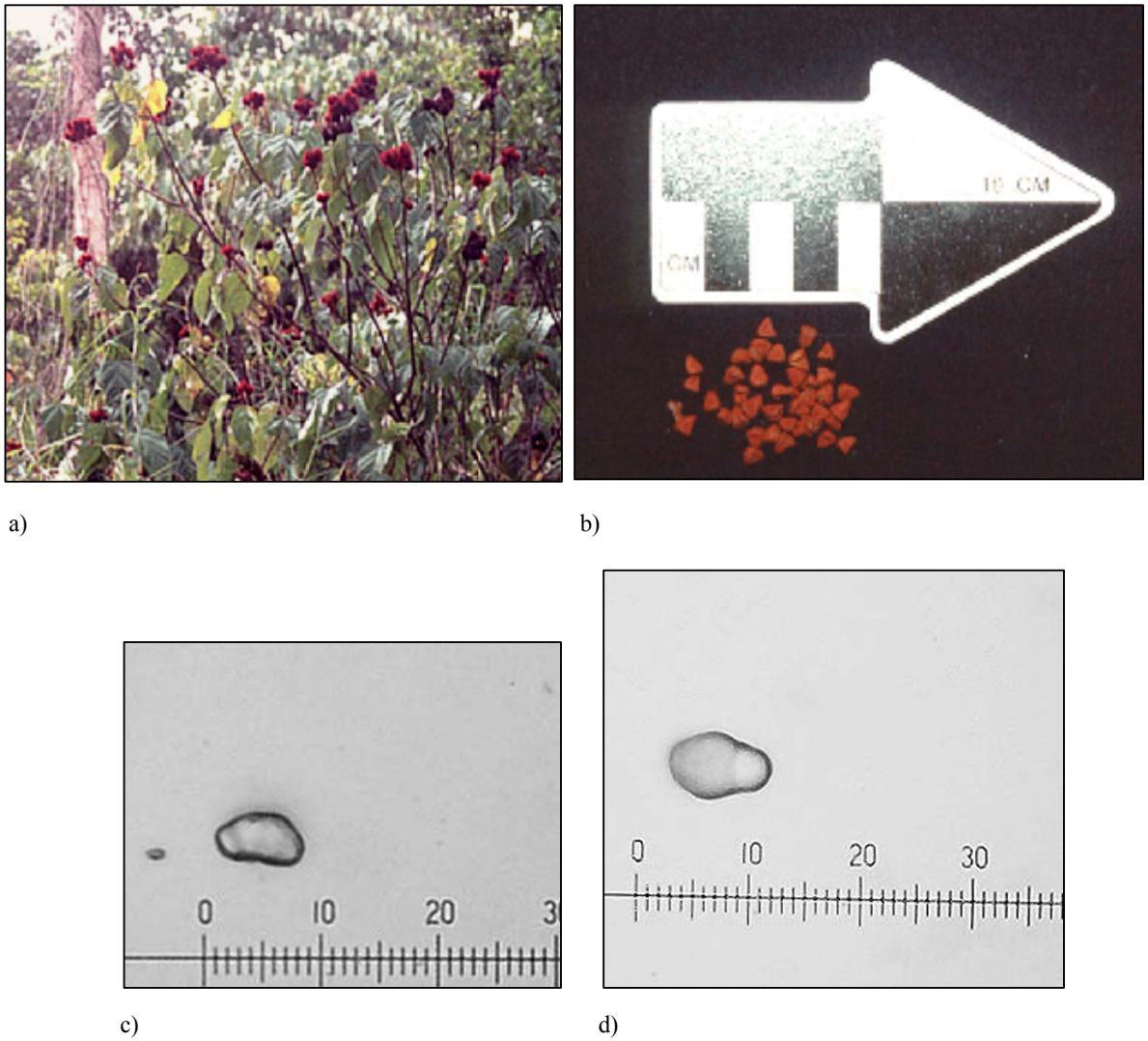
Tonalidad: La tonalidad de la totalidad de los gránulos es clara en la parte interna y externa (tonalidad 5.4).

Estructura: 61 (96.8%) de los 63 gránulos son estructuras simples o individuales. Los otros 2 (3.2%) casos son estructuras compuestas por más de un gránulo.

Margen: Fueron documentadas 3 variantes en 61 de 63 gránulos analizados. La más frecuente es la línea curva (margen núm. 11.11), documentada en 52 (82.5%) de los casos, principalmente en la mayoría de formas, excepto las esféricas. Prosigue la variante línea ondulada (margen núm. 11.7), documentada en 8 (12.7%) ocasiones. Por último, la variante línea recta-angular (margen núm. 11.15) fue documentada en 1 (1.6%) ocasión.

Borde: El borde en todos los casos analizados es una doble línea: oscura en la parte externa y clara en la interna (borde núm. 12.5).

Familia: Bixaceae
Género- Especie: *Bixa orellana* L.
Nombre común: Achiote; bija
Origen: América tropical continental
Órgano estudiado: semillas
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X



a) b)

c) d)

Figura 7 a) Planta y frutos de *B. orellana*, b) semillas y, c y d) almidones simple y compuesto, respectivamente (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm).

Forma: La forma más frecuente para los almidones de *B. orellana* es la ovalada (forma núm. 1.5=34.9% [22 casos]) y sigue en orden de frecuencia la forma elíptica (forma núm. 1.2=27% [17 casos]). Otra forma bastante representada en la muestra es la esférica (forma 1.1=25.4% [16 casos]). Se registraron otras formas poco frecuentes como la ovalado doble (forma núm. 1.5.1=4.8% [3 casos]), la oblanceolado doble (forma núm. 1.7.3=3.2% [2 casos]), la truncada (forma núm. 1.4=1.6% [1 caso]), la trasovado (forma núm. 1.6 [1 caso]) y la triangular obtuso convexo (forma núm. 1.8.1=1.6% [1 caso]).

Tamaño: El largo de los gránulos no esféricos oscila entre 10 y 40µm; la media es 18µm. El rango más frecuente para las medidas de largo es entre 10 y 23µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 5 y 20µm existiendo una media de 13µm. El rango más frecuente de medidas de ancho en estos gránulos oscila entre

8 y 15µm. El diámetro de los gránulos esféricos oscila entre 4 y 15µm y la media es de 10µm. El rango más frecuente para esta variable es entre 8 y 13µm.

Hilum: Sólo en 10 (15.9%) de los 63 gránulos analizados fue posible observar el hilum. La única variante registrada fue la forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: De los 10 casos registrados, 7 (11.1% de 63) se proyectaron en el centro del gránulo (posición núm. 3.1), mientras que los restantes 3 (4.8%) fueron registrados en los extremos de los gránulos (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No fue observada esta variable en los gránulos analizados.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Esta variable fue documentada en 41 de 63 casos (65.1%). El tipo de cavidad o fisura más representativa en los 41 gránulos fue la "lineal B" (cavidad núm. 10.13), observada en 28 (44.4%) de 63 casos. En la mayoría de los casos son fisuras que se proyectaron a manera de 2 líneas paralelas con ligeras curvaturas, pero que nunca hacen contacto entre ellas. Otra característica diferencial dentro de esta variante es: 2 líneas paralelas, las cuales hacen contacto una con la otra, de forma más parecida a la ilustración de esta variante. En el caso de la variante "lineal B", la constante dentro de las distintas proyecciones va a ser siempre la doble línea que en la mayoría de los casos son paralelas y en otros casos, de mucha menor frecuencia, hacen contacto en algún punto. Otras variantes documentadas aunque representadas en muchos menos casos son: cavidad "lineal A" (cavidad núm. 10.3=9.6% [6 casos]); cavidad asimétrica o radial (cavidad núm. 10.11=7.9% [5 casos]); y las cavidades en forma de "Y" (cavidad núm. 10.8) y en forma de estrella (cavidad núm. 10.10) registradas en 1 caso (1.6%) respectivamente.

Laminado: Fue posible documentar esta variable en sólo 1 (1.6%) de los 63 gránulos analizados. La variante documentada corresponde a la de anillos concéntricos "B" (laminado núm. 4.3) donde se presentan los anillos de crecimiento paralelos al ápice de los cuerpos.

Tonalidad: Los 63 gránulos analizados (100%) poseen tonalidades claras en la parte externa e interna de los cuerpos (tonalidad núm. 5.4).

Estructura: La gran mayoría de los almidones analizados son estructuras simples o individuales (93.7%=59 casos). Los restantes 4 almidones (6.3%) son estructuras compuestas por más de un gránulo.

Margen: La totalidad de los almidones analizados poseen márgenes o facetas de presión que corresponden con la variante "línea ondulada suave" (margen núm. 11.7).

Borde: Dos variantes de borde fueron registradas. La más representativa en la muestra analizada es la línea externa clara e interna oscura (borde núm. 12.6), documentada en 59 ocasiones (93.7%). La otra variante corresponde a la línea externa oscura e interna clara (borde núm. 12.5), documentada en 4 ocasiones (6.3%).

Familia: Cannaceae
Género- Especie: *Canna indica* L.
Nombre común: Gruya
Origen: Suramérica
Órgano estudiado: rizoma
Análisis con microscopio Olympus CH30, contraste de fase (40) y objetivo de 40X

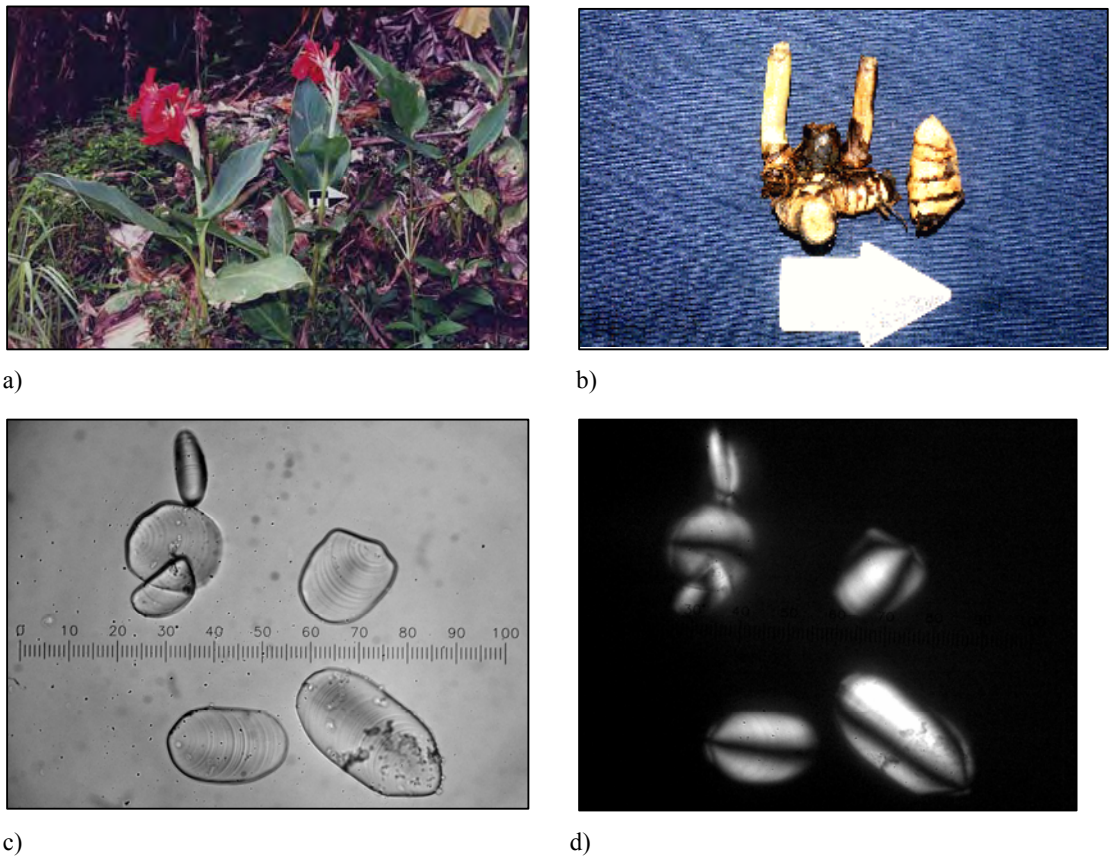


Figura 8 a) plantas de C. *indica*, b) órganos, c) gránulos de almidón con luz blanca, nótese el laminado; d) los mismos gránulos con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Casi todas las formas registradas para los gránulos de esta especie son del tipo trasovado pero con distintas variantes. La excepción fue la forma oblanceolada (forma muy parecida al trasovado), que fue registrada en muy pocos casos. Los gránulos de almidón de la especie *C. indica* son en su mayoría de forma trasovado comprimido (forma no 1.6.1=31.7% [20 casos]). Esta forma, aunque se define como comprimida, no significa que el gránulo sea de diminutas dimensiones. Se refiere a la relación que se percibe entre el ancho del cuerpo y la mínima proyección del ápice hacia el exterior (a diferencia de la tradicional forma trasovado), que por lo general forma un ángulo menor a los 90 grados. La segunda forma de mayor frecuencia fue la trasovado comprimido con extremo corto (forma núm. 1.6.5=25.4% [16 casos]), siendo esta una forma muy parecida a la descrita anteriormente, pero en la cual la proyección del ápice se percibe como una línea ondulada que produce ángulos de más de 90 grados. Otra forma característica de esta especie es la trasovado comprimido inclinado derecho (forma núm. 1.6.4=20.6% [13 casos]), donde la diferencia con relación a la forma trasovado comprimido se refleja en la inclinación del ápice hacia el lado derecho. Se registraron además 5 casos de la forma trasovado comprimido inclinado izquierdo (forma núm. 1.6.3=7.9%) y otros 5 casos de la tradicional forma trasovado (forma núm. 1.6=7.9%). La forma de menor proyección en esta especie es la oblanceolada (forma núm. 1.7) con una frecuencia de 4 casos para un 6.3%. Asimismo, fuera de la muestra de gránulos analizados pudimos observar formas tanto elípticas (forma núm. 1.2) como ovaladas (forma núm. 1.5), sin embargo, ninguna de estas formas estuvo presente en los gránulos seleccionados al azar.

Tamaño: El largo de los gránulos oscila entre 28 y 88µm y la media es 48µm. El rango más frecuente para las medidas de largo está entre las 35 y 65µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 15 y 60µm existiendo una media de 33µm. El rango más frecuente de medidas de ancho en estos gránulos oscila entre 25 y 45µm.

Hilum: No fue observada esta variable en ninguno de los casos analizados al utilizarse luz blanca.

Posición de hilum: No aplica.

Punto de flexión: No fue observada esta variable en ninguno de los casos analizados.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Con microscopios de luz blanca y sin polarizador no se observan cavidades en los gránulos, sin embargo en microscopios de luz polarizada la gran mayoría de los gránulos presentan una pequeña fisura lineal (cavidad núm. 10.3) en el extremo angosto de los cuerpos.

Laminado: El 100% de los gránulos analizados presentó anillos de crecimiento concéntricos paralelos al ápice de los cuerpos (laminado núm. 4.3).

Tonalidad: Debido a que estos gránulos fueron analizados con contraste de fases, no se consideró esta variable. Sin embargo, previamente se realizó un rastreo de gránulos con un microscopio óptico de luz blanca normal en donde se evidenció la tonalidad "externo e interno claro" (tonalidad núm. 5.4) de manera uniforme.

Estructura: Todos gránulos observados son estructuras simples.

Margen: Esta variable fue utilizada en el análisis del órgano en referencia con propósitos distintos para lo que fue creada. En este caso, y debido a que los gránulos analizados son estructuras simples que por lo tanto carecen de múltiples facetas, se utilizaron las variantes para registrar las formas de ápice presentes en los gránulos. Como resultado pudimos observar que los gránulos que presentan la forma trasovado comprimida, la más común en esta especie, proyectan casi siempre ángulos > a 90 grados en el ápice (i.e., 43 casos [68.3%]) y la forma trasovado comprimido "extremo corto" proyecta por lo general ángulos < a 90 grados en el ápice (i.e., 22% [14 casos]). Otra proyección que pudimos obtener de la aplicación de esta variable fue que los gránulos trasovados comprimidos "inclinación derecha" evidencian, en la gran mayoría de los casos, ápices con ángulos > a 90 grados (i.e., 12.7% [8 casos]).

Borde: Las líneas externas que delimitan a cada uno de los cuerpos correspondieron en el 100% de los casos a la variante "línea externa oscura, línea interna clara" (borde núm.12.5).

Familia: Cannaceae
Género- Especie: *Canna sylvestris* Rose.
Nombre común: maraca roja
Origen: Las Antillas/Panamá
Órgano estudiado: rizoma
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, objetivo de 40X

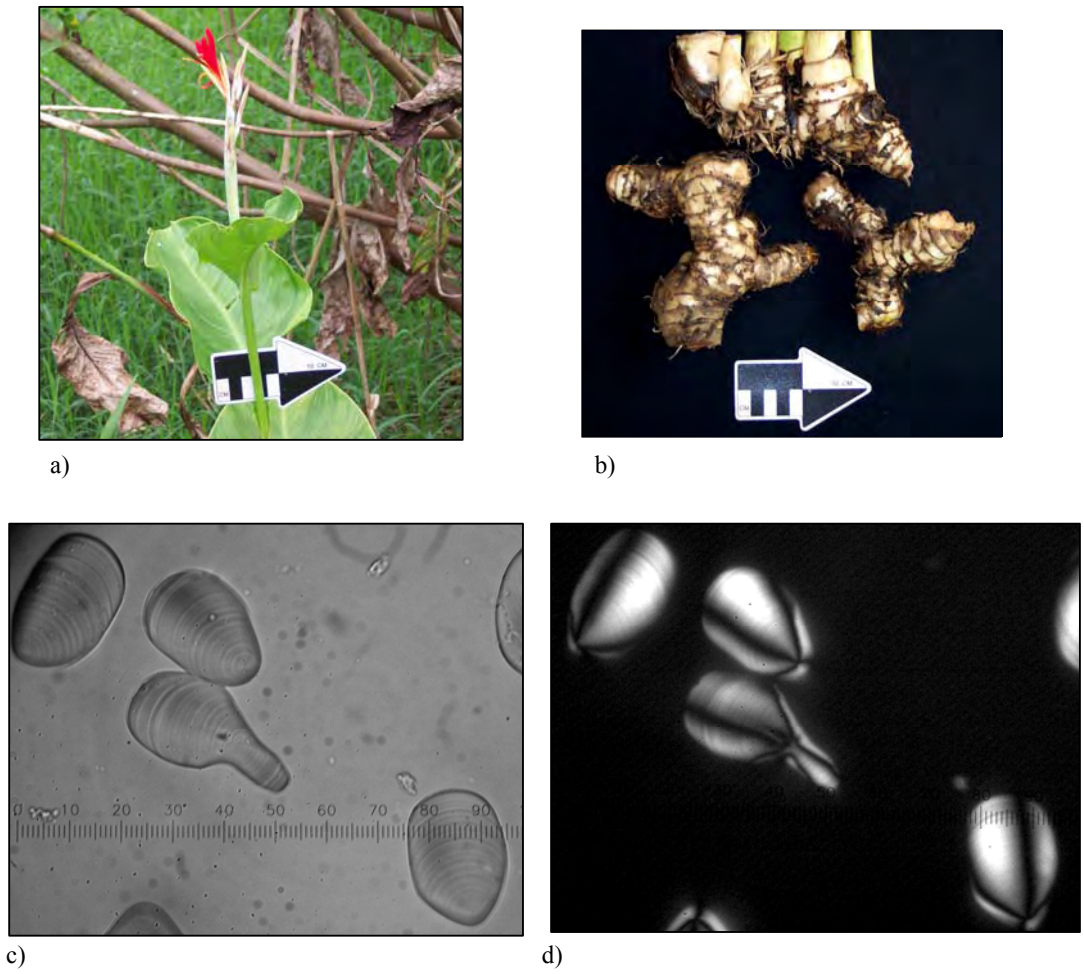


Figura 9 a) Detalle de hojas e inflorescencia de *C. sylvestris*; b) rizomas; c) gránulos de almidón con luz blanca, nótese el laminado y las grandes dimensiones de los gránulos; d) los mismos gránulos, pero con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Fueron 12 las formas registradas en el conjunto de gránulos analizados. De ellas, las formas trasovado triangular (forma núm. 1.6.2) y trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7) son las de mayor frecuencia, ocurriendo en 17 (27%) de 63 casos cada una. Sigue en orden descendente de frecuencia la forma ovalada (forma núm. 1.5), con 9 (14.3%) casos registrados y luego la elíptica (forma núm. 1.2), documentada en 7 (11.1%) casos. Otra forma menos recurrente es la oblanceolado (forma núm. 1.7), registrada en 3 (4.8%) casos, mientras que 3 formas se documentaron en 2 (3.2%) casos cada una: oblongo (forma núm. 1.3), trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1) y triangular recto-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.7). Las de formas de gránulos de menor frecuencia en la muestra analizada fueron 4, registrándose cada una en 1 (1.6%) ocasión: trasovado comprimido con inclinación del ápice a la izquierda (forma núm. 1.6.3), trasovado comprimido con extremo (ápice) corto (forma núm. 1.6.5), ovalado irregular "cemí" (forma núm. 1.5.5) y trasovado obtuso (forma núm. 1.6.6).

Tamaño: El rango general para el largo de los gránulos analizados es entre 25 y 110µm, siendo 68µm la media. El rango más frecuente en cuanto al largo ocurre entre 52 y 84µm. Asimismo, el rango de ancho de los mismos gránulos oscila entre 13 y 63µm, siendo 44µm la media. El rango de mayor frecuencia en el ancho de los gránulos oscila entre 33 y 55µm.

Hilum: Fue posible observar el hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) sólo en 9 (14.3%) de los 63 gránulos analizados.

Posición de hilum: Los casos de hilum documentados (9 o 14.3%), ocurrieron en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: No fue observada ninguna cavidad en los gránulos analizados.

Laminado: Todos los gránulos (63 o 100%) cuentan con laminado, específicamente con el patrón de anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3).

Tonalidad: La totalidad de los gránulos (63 0 100%) cuentan con un tono claro en la parte interna y externa (tonalidad núm. 5.4).

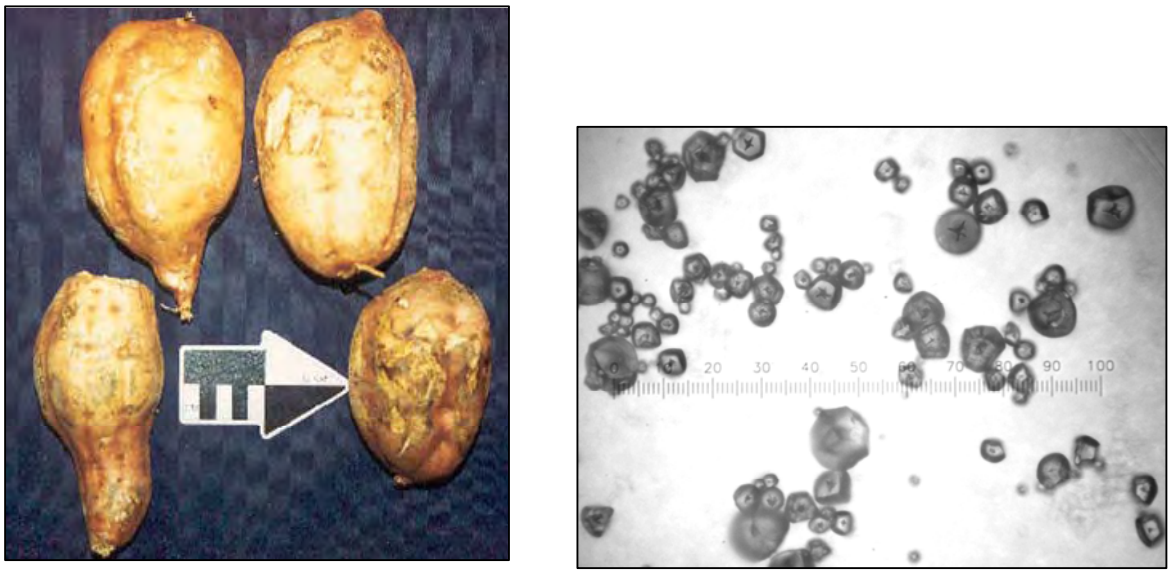
Estructura: Todos los gránulos observados (63 o 100%) son estructuras simples o individuales.

Margen: Al igual que en el caso de *C. indica*, esta variable y sus variantes fueron utilizadas aquí para caracterizar uno de los extremos de los gránulos (generalmente lo que llamamos ápice o extremo más angosto) y no otras características. Cuando las formas fueron regulares, es decir sin alteraciones que divergen de la clave utilizada (e.g., formas ovaladas, elípticas, etc.) no se documentó nada. Por lo tanto, las caracterizaciones hechas corresponde a 50 (79.4%) de los 63 casos observados. El ápice de mayor representatividad en los almidones analizados es la línea curva-angular (margen núm. 11.14), registrado en 32 (50.8%) de los 63 casos. Siguen en orden descendente el margen línea ondulada suave (margen núm. 11.7), con una ocurrencia de 13 (20.6%) casos. Otras 2 variantes ocurrieron en 2 (3.2%) casos cada una: línea curva-convexa (margen núm. 11.11) y línea recta-angular (margen núm. 11.15).

Borde: Las líneas externas que delimitan a cada uno de los cuerpos correspondieron en el 100% de los casos (63) a la variante "línea externa oscura, línea interna clara" (borde núm.12.5).

Observaciones: Se observaron gránulos trasovados triangular (forma núm. 1.5.2) de entre 110 y 125 m de largo fuera de la muestra analizada.

Familia: Convolvulaceae
Género- Especie: *Ipomoea batatas* (L.) Lam.
Nombre común: Batata; boniato; camote
Origen: noreste de Suramérica
Órgano estudiado: raíz tuberosa
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X



a) b)

Figura 10 a) órganos de *I. batatas*, b) granos de almidón (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 13 formas en los cuerpos de estos gránulos. La variabilidad parece responder a que estos granos pueden constituirse en estructuras compuestas, es decir, varios granos pueden conformar un sólo cuerpo por lo que existen varias facetas de presión en un mismo gránulo. Los gránulos de almidón de la especie *I. batatas* son mayormente esféricos (forma núm. 1.1=41.3% [26 casos]). Sigue en orden de frecuencia la forma cuadrangular obtuso convexo (forma núm. 1.9.2=15.9% [10 casos]. Otra forma característica de esta especie es la truncada (forma núm. 1.4=12.7% [12 casos]). Las otras formas registradas son poco frecuentes. Entre ellas se registró la forma pentagonal agudo convexo (forma 1.10.2=6.3% [4 casos], la forma pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10=4.8% [3 casos]) y la forma triangular convexo-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.13=4.8% [3 casos]). Las formas cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3) y triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11) se registraron en 2 ocasiones (3.2%) respectivamente. Por último, las formas ovalado (forma núm. 1.5), pentagonal obtuso recto (forma núm. 1.10.3), trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1), triangular recto-recto-convexo comprimido (forma 1.8.6) y trasovado comprimido de extremo corto (forma núm. 1.6.5) se registraron en 1 ocasión (1.6%) cada una.

Tamaño: Hubo 37 gránulos (58.7% de 63 casos) en los que se registraron medidas de largo. El rango general de estas medidas oscila entre 5 y 40µm y la media es 18µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 13 y 25µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 6 y 38µm, existiendo una media de 20µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 15 y 28µm. Las medidas de diámetro de los 26 (41.3%) gránulos esféricos oscilan entre 5 y 35µm. La media en este renglón es 21.5µm y el rango más frecuente es entre 15 y 28µm.

Hilum: De 63 casos analizados, el hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue registrado en 10 casos (15.87% de 63 casos).

Posición de hilum: En todos los casos registrados de hilum, se documentó la posición céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: Hubo 9 tipos de variante de puntos de flexión en 50 gránulos (79.6%), siendo la más frecuente la línea en "Y" (pto. flex. núm. 13.4), que se registró en 13 (20.7%) de 63 casos. El punto de flexión en forma de cruz (pto. flex. núm. 13.1) fue registrado en 8 (12.7%) de 63 casos. También los puntos de flexión en línea para formas esféricas (pto. flex. núm. 13.7) y en líneas radiales (pto. flex. núm. 13.12) se registraron en 7 ocasiones respectivamente (11.1% de 63 casos para cada tipo). El punto de flexión en línea para formas alargadas (pto. flex. núm. 13.2) fue registrado en 6 (9.6%) de 63 casos. La variante en forma de "T" (pto. flex. núm. 13.6) tuvo una frecuencia de 5 (8%) de 63 casos, mientras que la variante en línea "G" (pto. flex. núm. 13.10) fue registrada en 2 (3.2%) de 63 casos. Los tipos de punto de flexión en línea "B" (pto. flex. núm. 13.3) para formas alargadas y en línea "D" (pto. flex. núm. 13.5) se registraron en 1 ocasión respectivamente (1.6% de 63 casos para cada tipo).

Posición de punto de flexión: La posición céntrica (posición núm. 3.1) fue la más frecuente ocurriendo en 42 (66.6%) de 63 casos, mientras que la variante excéntrica (posición núm. 3.2) fue registrada en 8 (13%) de 63 casos.

Cavidad: Esta variable fue registrada en 58 (92.4%) de los 63 casos estudiados. Están representadas 9 variantes y la más frecuente es la cavidad o fisura en forma de "Y" (cavidad núm. 10.8), que ocurre en 15 (23.9%) de 63 casos. Otros 2 tipos de cavidad se registran en 8 ocasiones (12.7% de 63 casos respectivamente); estas variantes son: la cavidad circular (cavidad núm. 10.2) y la cavidad lineal "D" (cavidad núm. 10.15). Asimismo la cavidad en forma de cruz (cavidad núm. 10.12) tuvo una ocurrencia de 7 (11.1%) en 63 casos y la cavidad asimétrica (cavidad núm. 10.11) tuvo una ocurrencia de 6 (9.6%) en 63 casos. La variante en forma de "T" (cavidad núm. 10.9) se registró en 5 (8%) de 63 casos y la variante en línea "B" (cavidad núm. 10.13) fue registrada en 4 casos analizados (6.4% de 63 casos). Por último, las variantes en línea "A" (cavidad núm. 10.3) y en forma de "estrella" (cavidad núm. 10.10) fueron registradas en 3 y 2 casos respectivamente (4.8% y 3.2%).

Laminado: Se pudo evidenciar la presencia de laminado o capas de amilosa y amilopectina en 17 (27%) de los 63 casos analizados. En todas las ocasiones se registró la variante de círculos simétricos (laminado núm. 4.5), principalmente en cuerpos esféricos y truncados. Esta tendencia se observa también en la especie *I.* cf. *repanda*.

Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos claros y márgenes externos oscuros (tonalidad núm. 5.1) si se observan en microscopios con luz blanca normal.

Estructura: Los gránulos de esta planta poseen estructuras simples y compuestas. Sin embargo la gran mayoría de los cuerpos analizados (62 de 63 casos=98.4%) fueron estructuras simples. Un sólo cuerpo estuvo compuesto por varios gránulos (1 de 63 casos=1.6%).

Margen: Fueron registradas 3 variantes de margen en 37 casos (58.7% de 63 casos). La más frecuente de las variantes fue la "faceta de presión" línea curva-convexa (margen núm. 11.11) que tuvo una frecuencia de 28 casos (44.4% de 63 casos). Otra variante que significativamente se registró en menos ocasiones fue la línea recta (margen núm. 11.9), que tuvo una frecuencia de 7 casos (11.1% de 63 casos). Por último, la variante en línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) fue registrada en 2 casos (3.2% de 63 casos).

Borde: En el 100% de los casos analizados se evidenció en los gránulos una línea externa oscura y otra interna clara (borde núm. 12.5).

Familia: Convolvulaceae
Género- Especie: *Ipomoea* cf. *reparida* Jacq.
Nombre común: Batatilla
Origen: América tropical
Órgano de la planta: raíz tuberosa
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

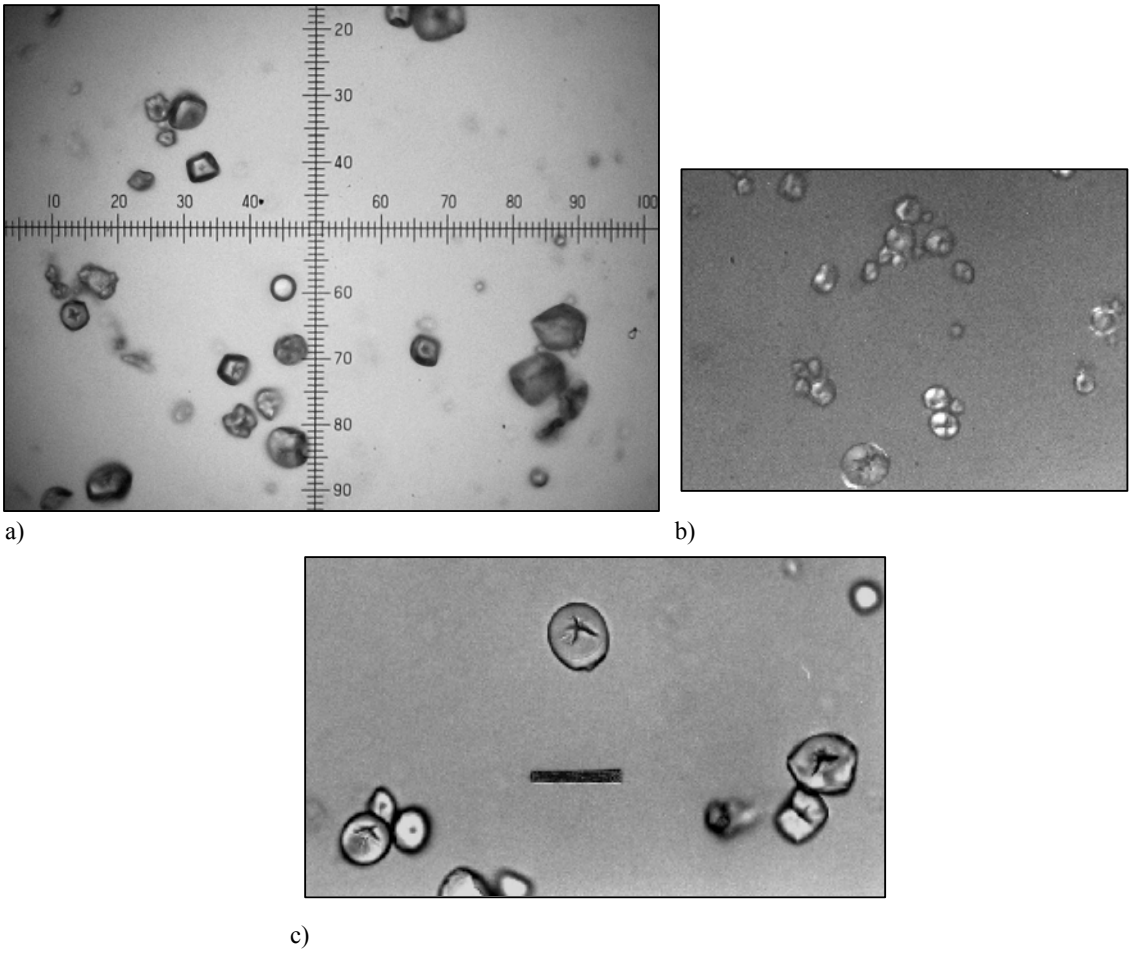


Figura 11 a) Granos de almidón de *I.* cf. *reparida* (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm), b) granos de almidón con luz polarizada (fotomicrografía con luz sin ángulo específico tomada con Microscopio Olympus PME 3 y objetivo de 20x). Nótese las fisuras en los cuerpos esféricos y la llamada "cruz de extinción" (líneas oscuras que forman una cruz) que se cruzan sobre la fisura, c) granos de almidón con cavidades variadas y anillos de crecimiento en el gránulo superior (fotomicrografía con Microscopio Olympus CH30 y luz blanca normal, la barra equivale 20µm).

Forma: En los gránulos de almidón de *I.* cf. *reparida* se registraron 9 formas diferentes. Las más comunes o frecuentes son las formas esféricas y truncadas (formas núm. 1.1 y 1.4), que se documentaron en 19 (30.2%) de 63 casos cada una. El conjunto de estas dos formas suman un total de 38 (60.4%) de los 63 gránulos analizados. En orden de frecuencia otras 2 formas son importantes. Estas son la forma cuadrangular agudo convexo (forma núm. 1.9) y la forma triangular recto-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.7), siendo ambas documentadas en 7 (11.1%) de 63 casos cada una. Otro par de formas fueron documentadas en igual cantidad de casos. La forma triangular agudo convexo (forma núm. 1.8) y la forma pentagonal agudo convexo (forma núm. 1.10.2) fueron registradas en 3 casos (4.8%) respectivamente. Las formas pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10) y cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3) fueron registradas en 2 (3.2%) casos cada una mientras que la forma triangular convexo-convexo-convexo comprimida (forma núm. 1.8.13) fue registrada en 1 (1.6%) ocasión.

Tamaño: Se documentaron medidas de largo y ancho en 44 (69.8%) de los 63 casos analizados. En cuanto a medidas de largo el rango general de los gránulos oscila entre 8 y 33µm y la media es 18µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 12 y 24µm. Por otro lado, en cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 6 y 35µm y la media es de 18µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 13 y 23µm. Las medidas de diámetro de los 19 (30.2%) gránulos esféricos oscilan entre 4 y 30µm. La media en este renglón es de 18µm y el rango más frecuente es entre 12 y 25µm.

Hilum: La variante en forma de círculo (hilum núm. 2.1) se observó en 8 (12.7%) de los 63 gránulos estudiados.

Posición de hilum: Todos los hilum registrados ocurrieron en posición céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: Esta variable se documentó en 48 (76.2%) de los 63 casos analizados. La variante de punto de flexión más frecuente es la de líneas radiales (pto. flex. núm. 13.12) que se registra en 10 (15.9%) de 63 casos. Sigue en orden de frecuencia el punto de flexión en forma de "Y" (pto. flex. núm. 13.4), registrándose en 9 (14.3%) de 63 casos, mientras que las variantes en forma de cruz (pto. flex. núm. 13.1) y en línea "D" (pto. flex. núm. 13.5) se registran en 6 (9.5%) de 63 casos respectivamente. Asimismo el punto de flexión en línea "A" (pto. flex. núm. 13.2) y la variante en forma de "T" (pto. flex. núm. 13.6) ocurren en 5 (7.9%) casos cada una. Por otro lado, la variante en línea "B" (pto. flex. núm. 13.3) se registra en 3 (4.8%) de 63 casos. Por último, las variantes de punto de flexión en línea para cuerpos esféricos (pto. flex. núm. 13.7) y en línea irregular (pto. flex. núm. 13.10) se registran en 2 (3.2%) casos respectivamente.

Posición de punto de flexión: 40 (83.33%) de las variantes de punto de flexión ocurrieron en el centro de los gránulos (posición núm. 3.1), mientras que los 8 (16.67%) restantes casos ocurrieron en posiciones excéntricas (posición núm. 3.2) de los gránulos.

Cavidad: Esta variable fue registrada en 61 (96.8%) de los 63 casos. Esto se debe principalmente a que hubo casos en los que no se registró ningún hilum o punto de flexión, pero sí existía algún tipo de cavidad o fisura. La cavidad más frecuente en los gránulos es la variante en forma de "Y" (cavidad núm. 10.8) ocurriendo en 15 (23.8%) de los 63 casos. Otras 3 variantes ocurrieron en igual cantidad de ocasiones; estas son la variante en línea irregular (cavidad núm. 10.14), la lineal "D" (cavidad núm. 10.15) y la variante en forma de cruz (cavidad núm. 10.12), registradas en 7 (11.1%) casos respectivamente. Asimismo otras 2 variantes se registraron en igual cantidad de casos; la variante en forma de "T" (cavidad núm. 10.9) y la variante en forma de estrella (cavidad núm. 10.10) ocurrieron en 6 (9.5%) casos respectivamente. Prosigue en orden de frecuencia la variante en forma asimétrica (cavidad núm. 10.11), registrada en 5 (7.9%) casos y la variante lineal "B" (cavidad núm. 10.13), registrada en 4 (6.3%) casos. Por último, las variantes circular (cavidad núm. 10.2), lineal "A" (cavidad núm. 10.3), triangular (cavidad núm. 10.4) y hexagonal (cavidad núm. 10.7), se registraron en 1 (1.6%) caso respectivamente.

Laminado: En algunos casos fue posible divisar las capas que conforman el laminado de estos cuerpos. De 63 gránulos analizados sólo se pudo detectar esta característica en 11 cuerpos grandes (17.5%) de formas esféricas o truncadas. En todos estos casos la variante registrada fue el laminado de círculos simétricos (laminado núm. 4.5). Se señala que la misma relación entre forma y laminado ha sido documentada para *I. batatas* y *Z. amblyphyllidia*.

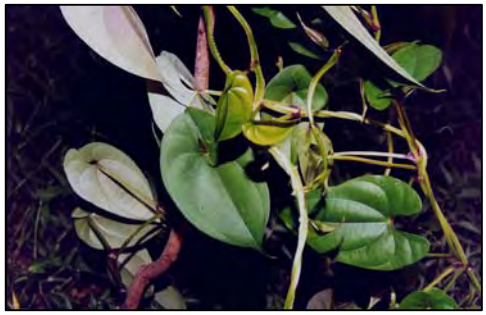
Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos claros (tonalidad núm.5.4) si se observan en microscopios con luz blanca normal, y esto, distinto a los gránulos de la especie *I. batatas* en los cuales se registró una tonalidad distinta a pesar que fueron observados bajo las mismas condiciones y con el mismo equipo.

Estructura: Todos los gránulos de la muestra analizada son estructuras simples (individuales). Sin embargo en otras secciones del portaobjeto que no fueron parte de la muestra se pudieron observar cuerpos compuestos por varios gránulos individuales con relativa frecuencia.

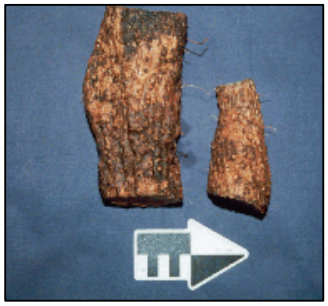
Margen: Esta variable y las respectivas variantes fueron documentadas en 44 (69.8%) de los 63 casos, en gránulos que no fueron esféricos. La variante más frecuente es la línea curva- convexa (margen núm. 11.11) y fue registrada en 34 (54%) ocasiones. Otra de las variantes documentadas fue la línea recta (margen núm. 11.9) con una ocurrencia de 8 (12.7%) de 63 casos. Las 2 variantes con menor proyección fueron la línea curva-cóncava (margen 11.12) y la línea curva-angular (margen 11.14), documentadas en 1 (1.6%) caso respectivamente.

Borde: Dos tipos de proyecciones fueron documentadas para las líneas que delimitan externamente los cuerpos de los gránulos. En este caso se pudo registrar 47 gránulos (74.6% de 63 casos) que se caracterizaron por estar delimitados por una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1). Otros 16 casos (25.4%) fueron gránulos que reflejaron una doble línea, oscura la externa y clara la interna (borde núm. 12.5). Estas características se pueden deber a la ubicación de los cuerpos analizados con respecto a los vidrios de la portaobjeto, que posiblemente puede provocar una proyección distinta de esta característica dependiendo de la posición de los gránulos y la luz que se refleja en ellos.

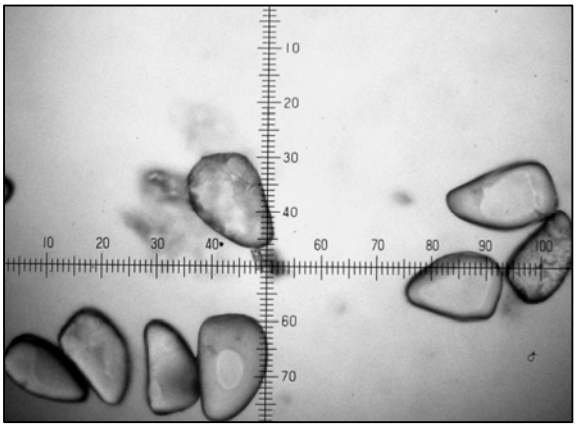
Familia: Dioscoreaceae
Género- Especie: *Dioscorea alata* L.
Nombre común: Ñame de monte, ñame gulembo
Origen: posiblemente sur de Asia
Órgano estudiado: raíz tuberosa subterránea
Análisis con microscopio Zeiss, luz blanca y objetivo de 40X



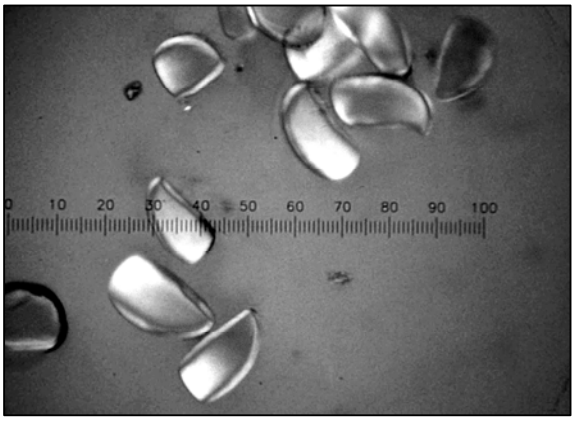
a)



b)



c)



d)

Figura 12 a) planta de *D. alata*, b) órganos, c) granos de almidón (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm), d) granos de almidón con luz polarizada (fotomicrografía con microscopio Olympus PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Los gránulos de almidón de la especie *D. alata* son principalmente de forma triangular alargada con un lado recto, base convexa y el otro lado convexo (forma núm. 1.8.3=36.5% [23 casos]). Esta forma en particular es alargada ya que existe otra con similares características, pero es comprimida (por lo general, en esta especie en particular, las dimensiones del cuerpo comprimido son la mitad de las de la forma alargada). Otras formas comunes son la forma triangular alargada con un lado recto, base recta y el otro lado convexo (forma núm. 1.8.2=34.9% [22 casos]) y con menor frecuencia la forma triangular comprimida con un lado recto, base recta y el otro lado convexo (forma núm. 1.8.6=12.7% [8 casos]). La forma triangular alargada con un lado convexo, base recta y el otro lado convexo (forma núm. 1.8.10), que es típica de otras *Dioscoreaceae* (e.g. *Dioscorea nummularia*, *Dioscorea trifida*), se registra en 5 (7.9%) de los gránulos analizados. Otras formas observadas con menor frecuencia son la triangular alargada con un lado cóncavo, base recta y el otro lado convexo (forma núm. 1.8.4) que se registra en 2 (3.2%) casos, la forma trasovada (forma núm. 1.6) que se registra en 2 (3.2%) casos y la forma ovalada (forma núm. 1.5) que se registra en 1 (1.6%) caso.

Tamaño: Los gránulos oscilan entre 16 y 60µm de largo y la media es 44µm. El rango más frecuente para largo es entre 36 y 48µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 14 y 38µm existiendo una media de 28µm. El rango más frecuente para el ancho de estos gránulos es entre 24 y 30µm.

Hilum: Aunque no fue posible apreciar esta variable en los almidones de la muestra analizada, se entiende que éstos poseen hilum excéntrico en el ápice del cuerpo.

Posición de hilum: No aplica. A juzgar por la cruz de extinción en estos gránulos, el hilum se encuentra en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: En este tipo de gránulos no se documentan puntos de flexión.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Ninguna cavidad o fisura fue observada en los gránulos analizados.

Laminado: No fue posible apreciar el laminado en los gránulos analizados, aunque se entiende que la mayoría de especies de la familia *Dioscoreaceae* poseen capas visibles de amilosa y amilopectina en la superficie que pueden ser distinguibles con otro tipo de microscopios.

Tonalidad: Los gránulos poseen en su totalidad tonos internos y externos claros (cuasi translúcidos) (tonalidad núm. 5.4). Esta característica es similar en otras especies de *Dioscoreaceae*, como *D. rotundata.*

Estructura: Prácticamente todos gránulos observados son estructuras simples. En ningún momento fue detectado gránulo alguno que evidenciara estructuras compuestas, como parece ser el caso de *D. esculenta* (Loy *et al*. 1992: Figura 5a).

Margen: Es necesario señalar que esta característica sólo se utiliza aquí para reflejar la forma de la línea que constituye, en el primer y segundo caso, a uno de los lados de los cuerpos y en los otros casos para reflejar la línea de la base de los cuerpos analizados. Los resultados observados NO indican que los cuerpos son de facetas múltiples (estructuras individuales pertenecientes a cuerpos [gránulos] compuestos como es el caso del género *Xanthosoma*). Se pudo apreciar 4 tipos de margen en los almidones analizados. En la mayoría de los casos, uno de los lados del cuerpo se registró como una línea ondulada (margen núm. 11.7 con 26 casos de 63 o 46%), aunque la *media* para esta variable fue la variante "línea recta" (margen núm. 11.9 con 28 casos de 63 o 44.4%). Otros casos más esporádicos son el margen en "línea curva-convexa" (margen núm. 11.11 con 5 casos de 63 o 7.9%) y "línea curva-cóncava" (margen núm. 11.12 con 1 caso de 63 o 1.6%).

Borde: El borde de la totalidad de los gránulos es una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1).

Observaciones: Existen "raphides" en la portaobjeto analizada, aunque con poca frecuencia.

Familia: Dioscoreaceae
Género- Especie: *Dioscorea altissima* Lam.
Nombre común: Ñame dunguey
Origen: posiblemente Brasil, trópicos bajos suramericanos
Órgano estudiado: tubérculo aéreo
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y polarizada; objetivo de 40X

a) b)

c) d)

Figura 13 a) Hojas y tallo espinoso de *D. altissima*; b) tallo espinoso y tubérculos aéreos; c) gránulos de almidón con luz blanca y d) los mismos, pero con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Documentamos 13 formas en los gránulos del tubérculo aéreo. Entre ellas la forma triangular obtuso corto (forma núm. 1.8.26) se documentó en 17 (13.5%) ocasiones. Otras dos formas siguen en orden descendente de frecuencia: triangular obtuso expandido (forma núm. 1.8.24) y triangular obtuso angosto (forma núm. 1.8.25), documentadas ambas 11 (8.7%) veces respectivamente. Asimismo la forma triangular obtuso inclinado (forma núm. 1.8.22) se registró en 6 (4.8%) ocasiones y las formas triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10) y oblongo angular (forma núm. 1.3.1) se documentaron en 4 (3.2%) ocasiones respectivamente. Por su parte, la forma triangular obtuso con inclinación marcada (forma núm. 1.8.21) fue documentada en 3 (2.4%) casos, mientras que la forma triangular obtuso con el ápice ligeramente inclinado (forma núm. 1.8.30) fue registrada en 2 (1.6%) ocasiones. Las siguientes cinco formas se documentaron en una ocasión (0.8%) respectivamente: trasovado (forma núm. 1.6), triangular incompleto (forma núm. 1.8.27), triangular obtuso en

forma de güiro (forma núm. 1.8.29), triangular dos aguas (forma núm. 1.8.31) y triangular obtuso flexible (forma núm. 1.8.32).

Tamaño: Los gránulos oscilan entre 15 y 75µm de largo y la media es 38µm. El rango más frecuente para largo es entre 25 y 51µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 10 y 65µm existiendo una media de 35µm. El rango más frecuente para el ancho de estos gránulos es entre 23 y 47µm.

Hilum: La variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue documentada en 7 (11.11%) de los 63 casos analizados.

Posición de hilum: Los 7 (11.11%) casos documentados ocurrieron en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Registramos 5 variantes de cavidad en 42 (66.7%) de los 63 casos analizados. De ellas la más frecuente es la lineal D (cavidad núm. 10.18), documentada en 21 (33.3%) de 63casos. Sigue la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3) que fue registrada en 16 (25.4%) gránulos. Asimismo la cavidad lineal B (cavidad núm. 10.13) fue documentada en 3 (4.8%) casos, mientras que las cavidades circular (cavidad núm. 10.2) y lineal C (cavidad núm. 10.14) fueron registradas en 1 (1.6%) caso respectivamente.
Laminado: Los 63 (100%) gránulos de almidón analizados contaron con la variante de laminado denominada anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3).

Tonalidad: La tonalidad clara en la parte interna y externa de los gránulos fue clara (tonalidad núm. 5.4) en 59 (93.7%) de los 63 casos analizados. Los restantes 4 (6.3%) mostraron una tonalidad grisácea en todo el cuerpo (tonalidad núm. 5.5). Esto sucede exclusivamente en las formas oblongas angulares y en algunos cuerpos triangulares obtusos en forma de güiro.

Estructura: Todos los gránulos son estructuras simples o individuales.

Margen: Las variantes de margen documentadas responden mayoritariamente a las características observadas en la base de los gránulos. En estos casos, la variante línea recta (margen núm. 11.9) caracteriza a 55 (87.3%) de los 63 gránulos. La variante línea ondulada suave (margen núm. 11.7) fue documentada en 4 (6.3%) casos, mientras que la variante línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) se registró en 2 (3.2%) casos. Otras dos variantes fueron utilizadas para señalar las características del ápice (extremo angosto) de 2 (3.2%) gránulos: línea curva angular (margen núm. 11.14) y línea recta angular (margen núm. 11.15).

Borde: Una doble línea, oscura en la parte externa y clara en la parte interna de los gránulos (borde núm. 12.5), caracteriza los 63 (100%) gránulos analizados.

Observaciones: Luego de hacer rotaciones de los almidones de formas menos triangulares (e.g., triangular obtuso en forma de güiro) notamos que asumen formas similares a las de mayor frecuencia arriba señaladas. Pocos raphides en la muestra analizada.

Familia: Dioscoreaceae
Género- Especie: *Dioscorea altissima* Lam.
Nombre común: Ñame dunguey
Origen: posiblemente Brasil, trópicos bajos suramericanos
Órgano estudiado: raíz tuberosa subterránea
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y polarizada; objetivo de 40X

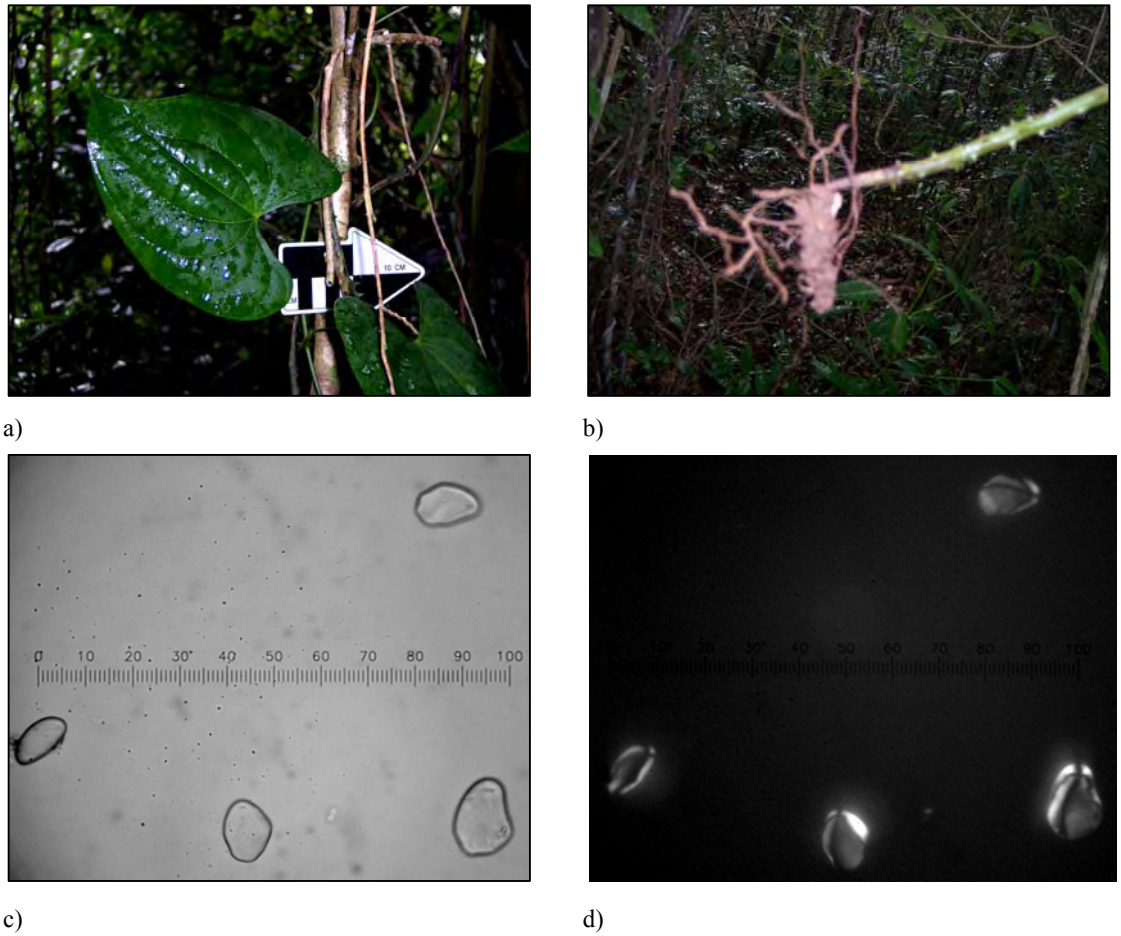


Figura 14 a) Hojas y tallo espinoso de *D. altissima*; b) tallo espinoso y raíz tuberosa subterránea; c) gránulos de almidón con luz blanca y d) los mismos, pero con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Fueron documentadas 19 formas en los gránulos del tubérculo subterráneo. De ellas, la más frecuente es la ovalado (forma núm. 1.5) registrada en 21 (33.3%) ocasiones. Sigue en orden de frecuencia la forma triangular obtuso flexible (forma núm. 1.8.32) con 7 (11.1%) casos. Otras 2 formas ocurrieron en 5 (7.9%) casos respectivamente: elíptico (forma núm. 1.2) y triangular obtuso expandido (forma núm. 1.8.24). Igualmente, otras 3 formas fueron documentadas en 3 casos (4.8%) cada una: trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7), triangular convexo-convexo de ápice obtuso (forma núm. 1.8.17) y triangular expandido truncado (forma núm. 1.8.33). Siguen otras 4 formas en orden descendente de frecuencia, ocurriendo cada ellas en 2 casos respectivamente: oblanceolado (forma núm. 1.7), ovalado irregular "cemí" (forma núm. 1.5.5), ovalado plano (forma núm. 1.5.9) y triangular obtuso inclinado (forma núm. 1.8.22). Las formas de menor proyección fueron 8 y ocurrieron en 1 (1.6%) caso cada una: truncado (forma núm. 1.4), cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), triangular recto-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.2), triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10), triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11), triangular convexo-cóncavo-convexo (forma núm. 1.8.16), triangular obtuso en forma de güiro (forma núm. 1.8.29) y oblongo angular (forma núm. 1.3.1).

Tamaño: El rango general para el largo de los almidones analizados oscila entre 18 y 43µm, siendo 31µm la media. El rango de mayor frecuencia ocurre entre 25 y 37µm. En el ancho de los mismos gránulos el rango general oscila entre 13 y 33µm, siendo 23µm la media. Por lo tanto, el rango de mayor frecuencia para el ancho oscila entre 18 y 28µm.

Hilum: La variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue visible en 38 (60.3%) de los 63 casos analizados. Los restantes 25 (39.7%) casos no mostraron el hilum aunque señalamos que un leve rastro de esta variable era visible en ellos, aunque no de manera contundente (clara).

Posición de hilum: Todos los casos documentados de hilum (38) ocurrieron en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Únicamente 2 variantes de cavidad fueron documentadas en 22 (34.9%) de 63 casos. Ellas son la variante lineal A (cavidad núm. 10.3) con 21 (33.3%) casos y la variante circular (cavidad núm. 10.2) con 1 (1.6%) caso.

Laminado: Ninguno de los gránulos de almidón analizados mostraron esta variable.

Tonalidad: La tonalidad de 61 (96.8%) de los 63 casos analizados fue clara en la parte externa e interna (tonalidad núm. 5.4), mientras que 2 (3.2%) gránulos mostraron una tonalidad oscura (tonalidad núm. 5.2) en su totalidad.

Estructura: Los 63 (100%) gránulos son estructuras simples o individuales (estructura núm. 9.1).

Margen: En estos gránulos de almidón las variantes fueron utilizadas para caracterizar principalmente el conjunto de facetas observadas (uno, dos, tres o más lados de cada cuerpo), pero otorgando gran énfasis a la base (extremo más ancho) de cada cuerpo. Así, la variante de mayor frecuencia en este conjunto de almidones es la línea ondulada suave (margen núm. 11.7), registrada en 51 (81%) de los 63 casos analizados. Siguen en orden descendente otras 3 variantes con 3 (4.8%) casos cada una: línea recta (margen núm. 11.9), línea curva-convexa (margen núm. 11.11), línea curva-angular (margen núm. 11.14).

Borde: Cuatro tipos de borde fueron observados y documentados en este conjunto de almidones. De ellos, el de mayor frecuencia es la línea oscura doble (borde núm. 12.2), ocurriendo en 55 (87.3%) de los 63 casos analizados. Creemos que este es el borde característico del conjunto de almidones. Las demás variantes registradas fueron la línea externa oscura e interna clara (borde núm. 12.5) en 4 (6.3%) casos, la línea oscura sencilla (borde núm. 12.1) con 3 (4.8%) casos y la doble línea clara (borde núm. 12.4) en 1 (1.6%) caso.

Observaciones: Alta frecuencia de raphides entre los gránulos analizados.

Familia: Dioscoreaceae
Género- Especie: *Dioscorea bulbifera* L.
Nombre común: Ñame gunda
Origen: Asia y África tropical
Órgano estudiado: tubérculo aéreo
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y polarizada; objetivo de 40X

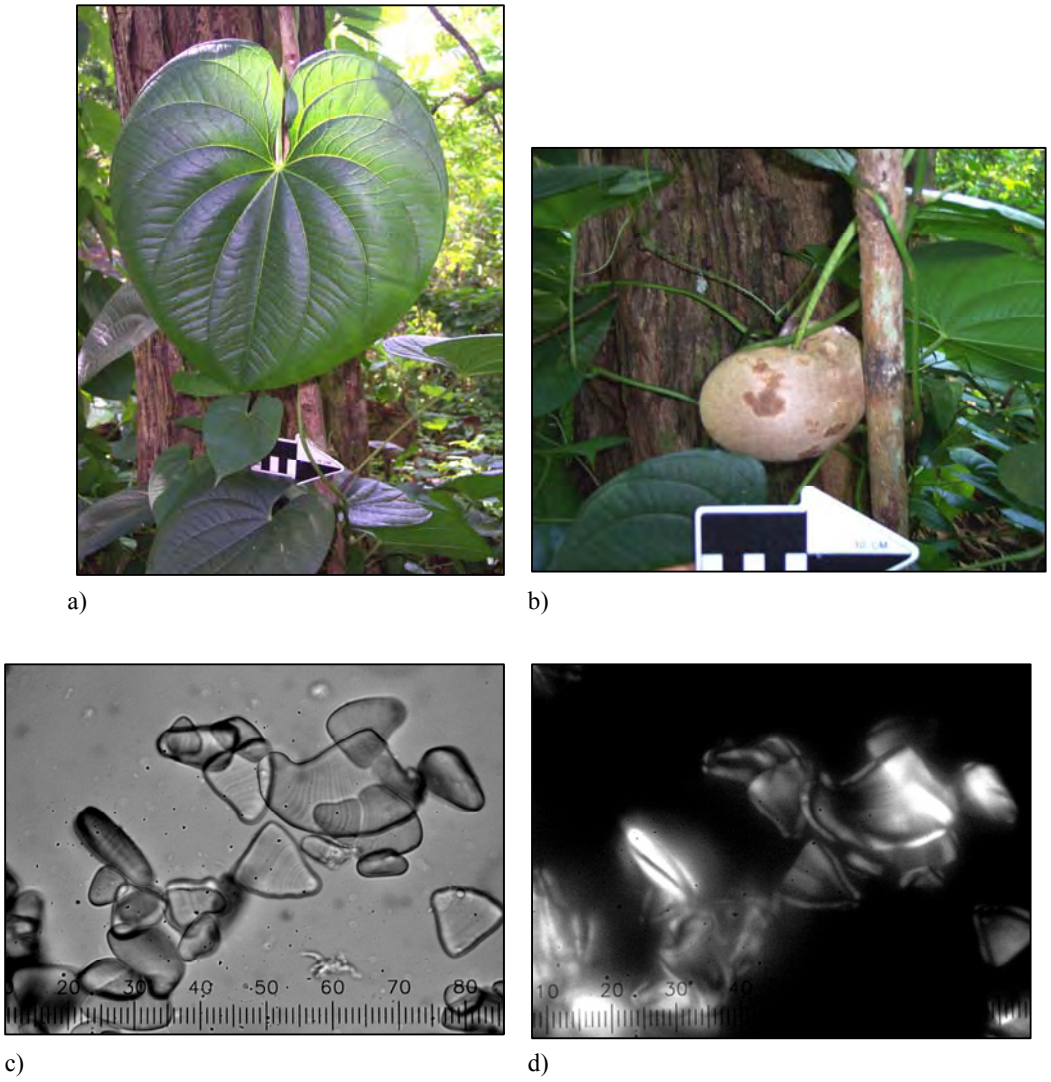


Figura 15 a) Hojas y tallos de *D. bulbifera*; b) tubérculo aéreo (escala gráfica de imágenes a y b=10cm); c) gránulos de almidón con luz blanca y d) los mismos, pero con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Fueron documentadas 18 formas en los gránulos del tubérculo aéreo. De ellas, la más frecuente es la forma triangular obtuso con el ápice ligeramente inclinado (forma núm. 1.8.30), registrada en 11 (17.5%) ocasiones. Sigue en orden de frecuencia la forma triangular obtuso de ápice corto (forma núm. 1.8.26) con 10 (15.9%) casos registrados y luego triangular obtuso convexo (forma núm. 1.8.1) con 7 (11.1%) casos. Otras 2 formas ocurrieron en 6 (9.5%) casos respectivamente: triangular obtuso inclinado (forma núm. 1.8.22) y triangular obtuso de ápice angosto (forma núm. 1.8.23). Luego, la forma triangular truncado (forma núm. 1.8.34) se registró en 4 (6.3%) ocasiones y la forma elíptica (forma núm. 1.2) en 3 (4.8%). Otras 5 formas fueron registradas con 2 (3.2%) casos cada una: cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), triangular recto-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.2), triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11), triangular

obtuso angosto (forma núm. 1.8.25) y triangular obtuso en forma de güiro (forma núm. 1.8.29). Las 6 formas de menor frecuencia en la muestra se documentaron en una ocasión (1.6%) cada una: oblongo (forma núm. 1.3), triangular cóncavo-recto-convexo alargado (forma núm.1.8.4), triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10), trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7), triangular obtuso con inclinación acentuada (forma núm. 1.8.21) y oblongo angular (forma núm. 1.3.1).

Tamaño: El rango general para el largo de los almidones analizados oscila entre 10 y 58µm, siendo 33µm la media. El rango de mayor frecuencia ocurre entre 21 y 46µm. En el ancho de los mismos gránulos el rango general oscila entre 10 y 40µm, siendo 25µm la media. Por lo tanto, el rango de mayor frecuencia para el ancho oscila entre 17 y 33µm.

Hilum: No fue visible el hilum en ninguno de los casos. Se asume que este debe ser en forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: No aplica. A juzgar por la cruz de extinción en estos gránulos, el hilum se encuentra en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: No aplica.

Laminado: La variante de laminado anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3) fue documentada en 60 (95.2%) de los 63 casos analizados. Los otros 3 gránulos no mostraron esta variable.

Tonalidad: La variante externo e interno claro (tonalidad núm. 5.4) fue la constante en estos gránulos: 60 (95.2%). Los restantes 3 (4.8%) gránulos contaron con una tonalidad externa e interna grisácea (tonalidad núm. 5.5) debido a su posición (lateral).

Estructura: Todos los gránulos (100%) son estructuras individuales o simples (estructura núm. 9.1).

Margen: La variante de margen más común fue la línea ondulada suave (margen núm. 11.7) que se documentó en 40 (63.5%) de los 63 casos estudiados. Sigue la variante de margen línea curva-convexa (margen núm. 11.11) con 13 (20.6%) casos documentados. El margen en línea recta (margen núm. 11.9) fue documentado a su vez en 5 (7.9%) ocasiones y la variante línea curva-angular (margen núm. 11.14) fue registrada en 1 (1.6%) caso. Los restantes 4 gránulos (6.3%) fueron formas regulares y con márgenes típicos de las respectivas formas.

Borde: El borde característico de los 63 (100%) casos estudiados es la doble línea, externa oscura e interna clara (borde núm. 12.5).

Familia: Dioscoreaceae
Género- Especie: *Dioscorea polygonoides* Humb. & Bonpl. *ex* Willd.
Nombre común: Gunda, hicamo, matagallina
Origen: América tropical
Órgano estudiado: tubérculo aéreo
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y polarizada; objetivo de 40X

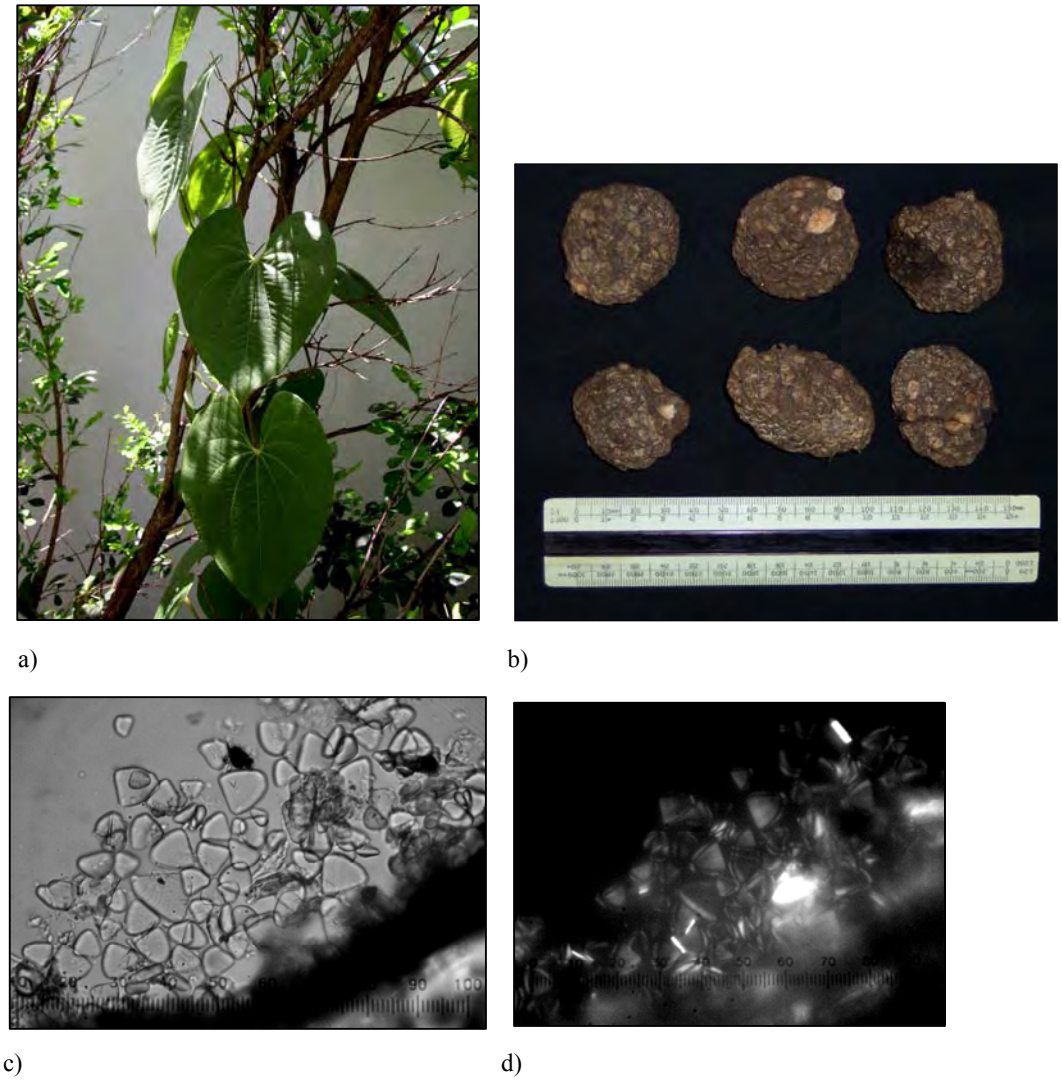


Figura 16 a) Planta de *D. polygonoides*; b) tubérculos aéreos; c) gránulos de almidón con luz blanca y d) los mismos, pero con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Fueron documentadas 14 formas en los gránulos de este órgano. De ellas, la más frecuente es la forma triangular obtuso expandido (forma núm. 1.8.24), registrada en 14 (22.2%) ocasiones. Siguen en orden de frecuencia y en con la misma cantidad de casos las formas triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10) y triangular truncado (forma núm. 1.8.34) con 9 (14.3%) casos respectivamente. En tercer lugar se documentó la forma triangular obtuso convexo (forma núm. 1.8.1) en 6 (9.5%) ocasiones y luego la forma triangular obtuso angosto (forma núm. 1.8.25) ocurrió en 5 (7.9%) casos. En quinto lugar de ocurrencia se documentó la forma triangular obtuso de ápice corto (forma núm. 1.8.26) en 4 (6.3%) casos y luego otras 3 formas se documentaron en 3 (4.8%) casos respectivamente: triangular obtuso inclinado (forma núm. 1..8.22), triangular obtuso ondulado (forma núm. 1..8.35) y triangular obtuso de base aplanada (forma núm. 1..8.36). En el séptimo

lugar de frecuencias se documentaron otras 2 formas en 2 (3.2%) casos respectivamente: ovalado (forma núm. 1.5) y triangular obtuso de ápice angosto (forma núm. 1.8.23). Las variantes de forma menos comunes, documentadas en un caso (1.6%) respectivamente son: elíptico (forma núm. 1.2), triangular recto-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.7) y triangular obtuso con inclinación acentuada (forma núm. 1.8.21).

Tamaño: El rango general para el largo de los almidones analizados oscila entre 10 y 28µm, siendo 15µm la media. El rango de largo de mayor frecuencia ocurre entre 11 y 19µm. En el ancho de los mismos gránulos el rango general oscila entre 8 y 24µm, siendo 15µm la media. Por lo tanto, el rango de mayor frecuencia para el ancho oscila entre 11.5 y 18.5µm.

Hilum: Fueron documentados 7 casos (11.1%) con la variante hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1). En los restantes 56 (88.9%) casos no fue posible observar esta característica.

Posición de hilum: Los 7 casos documentados fueron registrados en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: No aplica.

Laminado: La variante de anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3) fue registrada en 28 (44.4%) de los 63 gránulos analizados.

Tonalidad: La tonalidad predominante en los gránulos de este órgano es la externa e interna clara (tonalidad núm. 5.4), ocurriendo en 61 (96.8%) de los casos analizados. Los restantes 2 (3.2%) gránulos cuentan con una tonalidad externa e interna grisácea (tonalidad núm. 5.5) debido a su posición (lateral) en el portaobjeto.

Estructura: La totalidad de los gránulos (100%) son estructuras individuales o simples (estructura núm. 9.1).

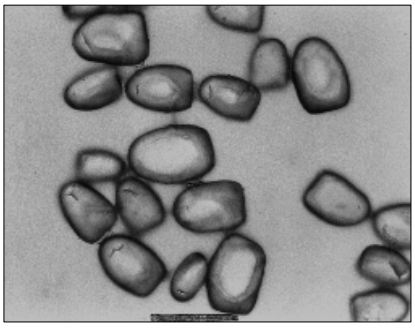
Margen: Se documentaron 4 variantes de margen. La más común es la línea ondulada suave (margen núm. 11.7) ocurriendo en 50 (79.4%) de los gránulos mientras que la variante línea recta caracterizó a 8 (12.7%) de éstos. Otras 2 variantes son poco frecuentes, ocurriendo en 2 (3.2%) y 1 (1.6%) casos respectivamente: línea curva-convexa (margen núm. 11.11) y línea curva-angular (margen núm. 11.14). Los restantes 2 (3.2%) gránulos contaron con márgenes típicos (sin alteración) de la forma ovalada.

Borde: La gran mayoría de los bordes documentados (62 o 98.2%) corresponden a la variante de doble línea que es oscura la externa y clara la interna (borde núm. 12.5). Un solo gránulo (1.6%) mostró la variante de doble línea oscura (borde núm. 12.2) posiblemente por su posición respecto al paso de luz y la respectiva imagen generada por el microscopio.

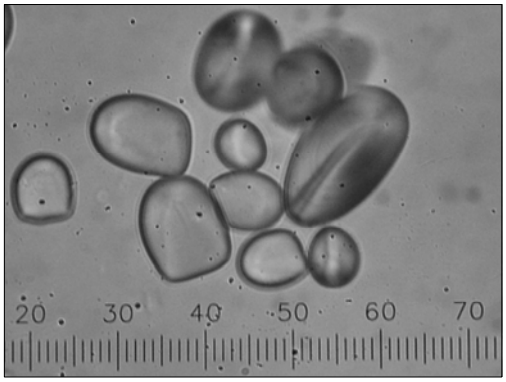
Familia: Dioscoreaceae
Género- Especie: *Dioscorea trifida* L.f.
Nombre común: Ñame mapuey
Origen: noreste de Suramérica (Guyana según Piperno y Pearsall, 1998)
Órgano estudiado: raíz tuberosa subterránea
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

a)

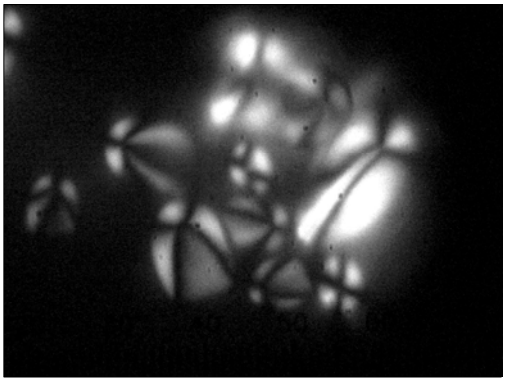
b)



c)



d)



e)

Figura 17 a) Planta de *D. trifida* y b) órganos; c) granos de almidón con cavidades o fisuras (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca; la barra equivale 45µm), d) granos de almidón en luz blanca, se observa el laminado, e) los mismos gránulos en campo oscuro (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Los gránulos de almidón de la especie *D. trifida* son en su mayoría de forma triangular alargada con lados convexos y base recta (forma no 1.8.10=79.4% [50 casos]). Otra forma característica de esta especie es la triangular comprimida con lados convexos y base recta (forma núm. 1.8.12=12.7% [8 casos]). La forma antes descrita es similar a la forma más común (1.8.10) y que ha sido mencionada arriba, con la única diferencia que los cuerpos son comprimidos o más pequeños. Algunos pocos gránulos ovalados (forma núm. 1.5=3.2% [2 casos]) están presentes en la muestra mientras que las formas de menor proyección fueron: triangular alargada con un lado recto, el otro convexo y base recta (forma núm. 1.8.2), triangular alargada con un lado recto, el otro convexo y base convexa (forma núm. 1.8.3) y triangular alargada con lados y base convexa (forma núm. 1.8.11), todas ellas registradas en 1 caso (1.6%) respectivamente.

Tamaño: Los gránulos oscilan entre 10 y 47µm de largo, aunque la media es 33µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 28 y 40µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 8 y 31µm, existiendo una media de 24µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 20 y 30µm.

Hilum: Utilizando microscopía óptica con luz blanca normal no fue posible detectar ninguna variante de hilum en esta especie.

Posición de hilum: La posición del hilum no fue documentada aunque es factible creer que si las fisuras o cavidades están en los extremos de los gránulos, es ahí donde se proyecta el centro del hilum. Lo anterior se basa en la correlación que existe entre el surgimiento de cavidades o fisuras y la proyección del hilum en muchas de las especies estudiadas por otros investigadores. En 50 (79.4%) de los 63 casos analizados, las cavidades se proyectan en el extremo angosto de los gránulos por lo que podríamos asumir que el hilum, en estos casos, se encuentra en posición excéntrica. Asimismo, a juzgar por la cruz de extinción en estos gránulos, el hilum se debe encontrar en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: En este tipo de gránulos no se documentan puntos de flexión.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: De los 63 gránulos analizados, 79.4% (50 casos) evidenciaron 8 variantes. La de mayor ocurrencia en la muestra fue la variante lineal (cavidad núm. 10.3), registrada en 26 (41.3%) de 63 casos. Sigue la variante en forma de "Y" (cavidad núm. 10.8) y la lineal "C" (cavidad núm. 10.14), documentadas en 6 (9.5%) de los 63 casos respectivamente. Otras dos variantes fueron documentadas en igual número de ocasiones: cavidad "T" (cavidad núm. 10.9) y cavidad lineal "B" (cavidad núm. 10.13), registradas en 4 (6.3%) casos respectivamente. asimismo, la variante de cavidad circular (cavidad núm. 10.2) fue documentada en 2 casos (3.2%) mientras que las variantes en forma de cruz (cavidad núm. 10.12) y lineal "E" (cavidad núm. 10.16) ocurrieron en 1 caso (1.6%) respectivamente.

Laminado: Otros autores han identificado laminado o anillos de crecimiento en todos los gránulos analizados de esta especie (i.e., Loy *et al*. 1992). En el presente análisis, quizás por las características del equipo utilizado no pudimos detectar laminados. Según Loy y otros, los anillos son concéntricos (anillos concéntricos núm. 4.3) y se proyectan comenzando en el ápice del gránulo y de forma paralela hasta la base o parte más ancha de los mismos.

Tonalidad: Los gránulos poseen en su totalidad tonos internos y externos claros (cuasi translúcidos) (tonalidad núm. 5.4).

Estructura: Todos gránulos observados son estructuras simples o individuales. En ningún momento fue detectado gránulo alguno que evidenciara estar compuesto por varios cuerpos, como parece ser el caso de *D. esculenta* (Loy *et al*. 1992, véase Figura 5a).

Margen: Tres tipos de margen pudieron ser apreciados en esta especie. Utilizamos esta variable para caracterizar principalmente las bases de los gránulos. En la mayoría de los casos (60 de 63 casos [95.2%]) se registró la variante “línea recta” (margen núm. 11.9), que en el análisis de esta especie, refleja la característica de la línea de la base de los gránulos. La variante “línea ondulada suave” (margen núm. 11.7) se registra en 2 casos (3.2%), mientras que la variante “línea curva-convexa” (margen núm. 11.11) se documenta en 1 caso (1.6%).

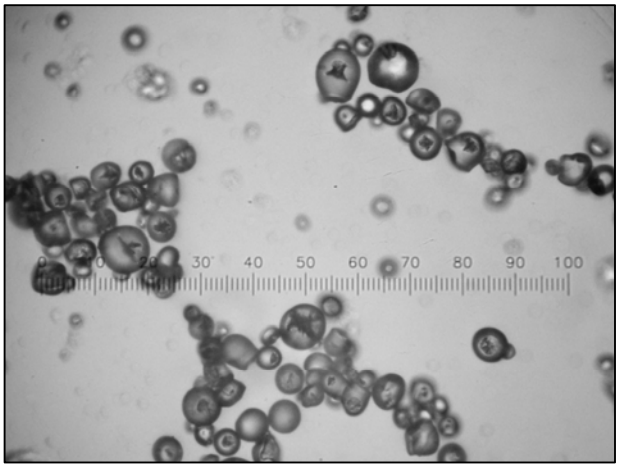
Borde: El borde de la totalidad de los gránulos es una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1).

Observaciones: Fueron identificados "raphides" con relativa frecuencia en la muestra analizada, a diferencia de las muestras revisadas por Loy *et al*. (1992), quien no menciona "raphides" para la misma especie en las islas del Pacífico.

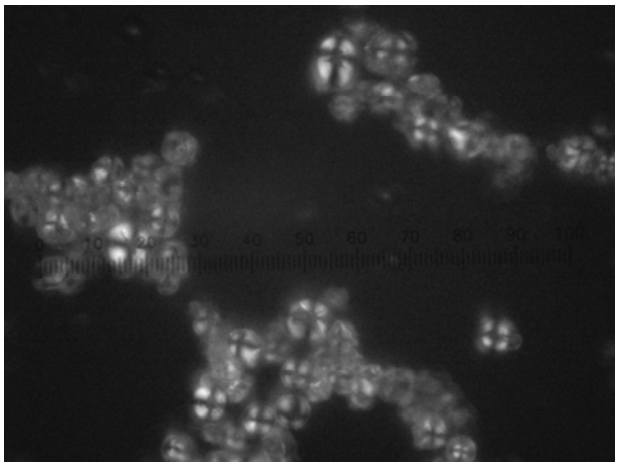
Familia: Euphorbiaceae
Género-Especie: *Manihot esculenta* Crantz
Nombre común: Yuca; mandioca
Origen: Suramérica 1 y 2 (1=Guyanas; 2=Centro de Brasil según Piperno y Pearsall 1998)
Órgano estudiado: raíz tuberosa
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)



c)



d)

Figura 18 a) planta de *M. esculenta* Crantz, b) órgano, c) granos de almidón con luz blanca y d) los mismos granos, pero con campo oscuro y polarización (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400; 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 3 formas en los gránulos de esta especie. La más frecuente es la forma esférica (forma núm. 1.1), documentada en 40 gránulos (63.5% de 63 casos). La segunda forma importante es la truncada (forma núm. 1.4) registrada en 17 gránulos (27% de 63 casos) y con menor frecuencia fue registrada la forma ovalada (forma núm. 1.5) en 6 gránulos (9.5% de 63 casos).

Tamaño: Existen medidas de largo y ancho para las formas irregulares (truncada y ovalada) y medidas de diámetro para la forma esférica. El largo de los 23 gránulos truncados y ovalados oscila entre 6 y 20µm y la media

es 16µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 13 y 20µm. En cuanto al ancho del mismo número de cuerpos, las medidas oscilan entre 7 y 18µm y existe una media de 13µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 10 y 15µm. En el caso de los 40 gránulos esféricos, el rango general de medidas de diámetro oscila entre 5 y 20µm y la media es de 12.5µm. El rango más frecuente de medidas de diámetro es entre 8 y 16µm.

Hilum: La única variante documentada es en forma de círculo (hilum núm. 2.1), con una ocurrencia de 7 (11.12%) de 63 casos.

Posición de hilum: Los 7 casos antes mencionados fueron registrados en posición céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: De los 63 gránulos analizados, 47 (74.6%) evidenciaron alguna de las variantes de punto de flexión. De las variantes documentadas, la más frecuente es la variante en línea para cuerpos esféricos (pto. flex. núm. 13.7), registrada en 33 (52.4%) de 63 casos. Otras variantes son: línea "G" (pto. flex. núm. 13.10), que se registra en 5 (7.9%) de 63 casos; en forma de "T" (pto. flex. núm. 13.6), registrada en 3 (4.8%) de 63 casos y la variante en forma de "Y" (pto. flex. núm. 13.4), registrada también en 3 (4.8%) de 63 casos. La variante "líneas radiales" (pto. flex. núm. 13.12) se registra en 2 (3.2%) ocasiones, mientras que la variante línea "A" (pto. flex. núm. 13.2) se registra en 1 (1.6%) de 63 casos.

Posición de punto de flexión: De los 47 casos en los que se registró alguna variante de punto de flexión, 36 (76.6%) se encuentran en posición céntrica (posición núm. 3.1), mientras que 11(23.4%) se sitúan en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Cavidad: Se registraron 10 variantes de cavidad o fisuras en 54 (85.7%) de los almidones analizados. La variante más frecuente fue la cavidad o fisura lineal para cuerpos irregulares (cavidad núm. 10.3), observada en 16 (25.4%) de los 63 casos. La variante "lineal D" (cavidad núm. 10.15) fue bastante frecuente, ocurriendo en 11 (17.5%) de los 63 casos. Otras 2 variantes se registraron en igual cantidad de ocasiones; la variante "lineal B" (cavidad núm. 10.13) y la variante "lineal C" (cavidad núm. 10.14) se registran en 7 (11.1%) de los 63 casos respectivamente. La cavidad en círculo (cavidad núm. 10.2) fue observada en 5 (7.9%) de los 63 casos. Por otro lado, la cavidad en forma de "Y" (cavidad núm. 10.8) fue registrada en 4 (6.3%) de 63 casos y las variantes triangular (cavidad núm. 10.4), en forma de "T" (cavidad núm. 10.9), en forma de estrella (cavidad núm. 10.10) y en línea irregular (cavidad núm. 10.14) fueron las de menor proyección, registrándose en 1 (1.6%) de 63 casos respectivamente.

Laminado: No se pudo observar ninguna característica que evidenciara algún tipo de laminado o capas en estos gránulos.

Tonalidad: Los gránulos poseen en su totalidad tonos internos claros (cuasi translúcidos) y márgenes externos oscuros (tonalidad núm. 5.4) cuando se observan con microscopio de luz blanca normal.

Estructura: Todos gránulos observados son estructuras simples. En ningún momento fue detectado gránulo alguno que evidenciara estar compuesto por varios cuerpos a pesar de que se registraron gránulos que poseen márgenes o facetas de presión diversas.

Margen: Los márgenes son bastante homogéneos en estos gránulos. Se documentaron tres tipos, evidenciados únicamente en las formas truncadas (17 [27%] de 63 casos). El margen más frecuente es la línea curva-convexa (margen núm. 11.11), registrado en 10 (15.9%) de los 63 casos analizados. Las otras 2 variantes de margen registradas son la línea recta (margen núm. 11.9) y la línea curva- cóncava (margen núm. 11.12), documentadas en 4 (6.3%) y 3 (4.8%) de los 63 casos respectivamente.

Borde: El borde de la totalidad de los gránulos de *Manihot esculenta* corresponde a la variante de línea externa oscura y línea interna clara (borde núm. 12.5) si se observan con microscopio óptico de luz blanca normal.

Familia: Fabaceae
Género- Especie: *Canavalia rosea* (Sw.) DC
Nombre común: Haba de playa; mato de playa
Origen: América tropical?
Órgano estudiado: semillas
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

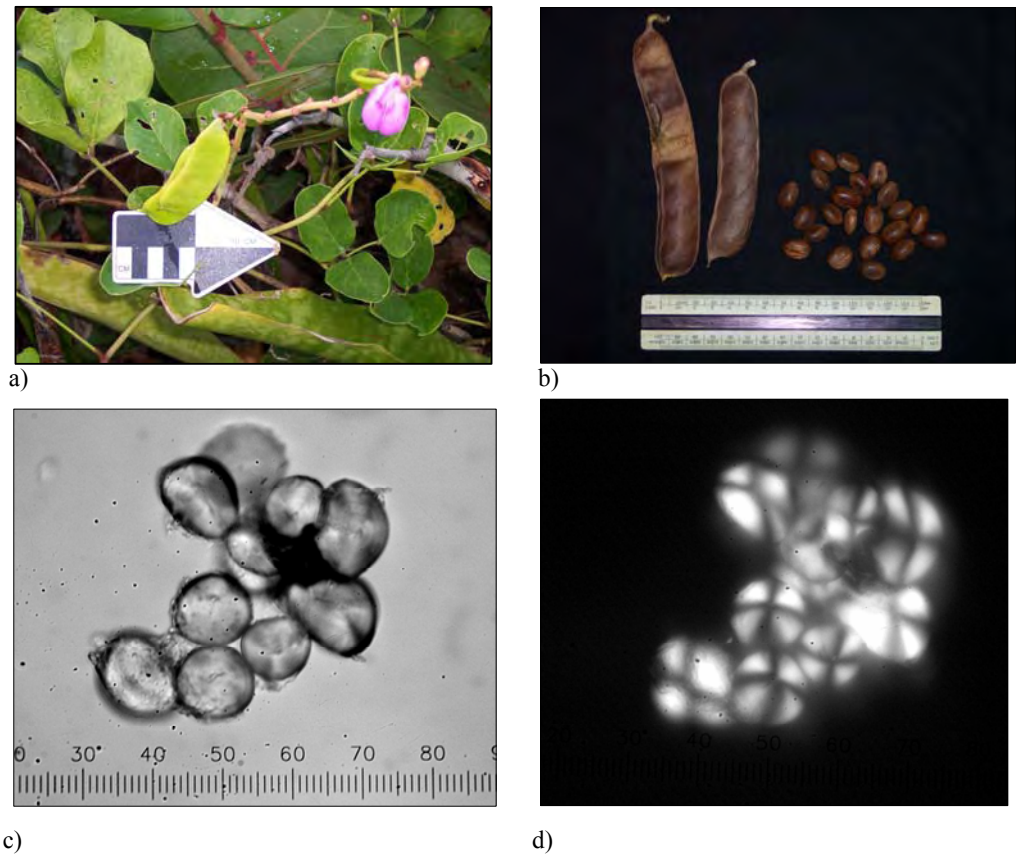


Figura 19) Planta de *C. rosea*; b) vaina y semillas; c) granos de almidón con luz blanca; c) los mismos gránulos, pero con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Se documentaron 8 formas de gránulos en esta especie. La más frecuente es la forma ovalada (forma núm. 1.5), registrada en 21 casos (33.3%). Sigue en orden de ocurrencia la forma esférica (forma núm. 1.1), documentada en 17 casos (27%). Otras formas menos comunes, pero documentadas con relativa frecuencia son la ovalada "riñón" (forma núm. 1.5.2=9 casos [14.3%]) y la ovalado "doble" (forma núm. 1.5.1=8 casos [12.7%]). Algunos pocos gránulos fueron elípticos (forma núm. 1.2=4 casos [6.3%]) o truncados (forma núm. 1.4=2 casos [3.2%]), pero las formas menos representadas son la trasovado (forma 1.6=1 caso [1.6%]) y la triangular convexo-convexo-convexo alargada (forma núm. 1.8.11=1 caso [1.6%]).

Tamaño: Del total de 63 gránulos analizados, se documentaron medidas de largo y ancho en 46 casos (73%). El rango general de largo en estos gránulos oscila entre 18 y 53µm y la media es 33µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 25 y 43µm. En cuanto al ancho de los mismos gránulos, las medidas oscilan entre 10 y 38µm existiendo una media de 25µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 18 y 33µm. En los restantes 17 casos (27%) de formas esféricas, el rango general de medidas oscila entre 16 y 28µm y la media es 23µm y el rango de mayor frecuencia oscila entre 20 y 25µm.

Hilum: En 7 (11.1%) de los 63 gránulos analizados se registró la variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: En 5 (71.4%) de los 7 casos documentados o 5 (7.9% de 63), el hilum se encuentra en la parte central (posición núm. 3.1) de los gránulos. Los otros 2 (28.6%) de 7 casos o 2 (3.2% de 63) se documentaron en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No se evidenció la presencia de puntos de flexión.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Se registraron 10 casos (15.9% de 63 casos) en los cuales se evidenció alguna de las variantes de cavidad o fisura en los gránulos. La cavidad o fisura de mayor frecuencia es la circular (cavidad núm. 10.2) con 4 (6.3%) casos de 63. Siguen en orden de ocurrencia las variantes lineal "A" (cavidad núm. 10.3) y en forma de "Y" (cavidad núm. 10.8), documentadas en 2 casos (3.2%) de 63 respectivamente. Otras 2 variantes documentadas son la lineal "B" (cavidad núm. 10.13) y la lineal "D" (cavidad núm. 10.15), registradas en 1 caso (1.6%) respectivamente.

Laminado: En 38 (60.3%) de 63 casos se documentó la variante de círculos asimétricos (laminado núm. 4.6) y en los restantes 25 (39.7%) no fue observado ningún laminado.

Tonalidad: Los 63 gránulos analizados (100%) cuentan con una tonalidad clara (tonalidad núm. 5.4) tanto externa como internamente.

Estructura: En 55 casos (87.3%) se documentaron estructuras de almidón simples, mientras que en los restantes 8 casos (12.7%) se constituyeron estructuras compuestas por más de 1 gránulo.

Margen: Dadas las características diferenciales en cuanto a la forma de los gránulos de esta especie, se documentaron 2 variantes de margen o facetas de presión en los 46 (73%) gránulos no esféricos. El margen más frecuente es la línea ondulada suave (margen núm. 11.7), registrado en 44 casos (69.8%) de 63. El margen en los otros 2 casos (3.2%) de 63 es la línea curva-convexa (margen núm. 11.11).

Borde: La doble línea, oscura en la parte externa y oscura en la interna (borde núm. 12.5) caracteriza a la totalidad de los gránulos de esta especie.

Familia: Fabaceae
Género- Especie: *Lablab purpureus* (L.) Sweet
Nombre común: Haba de tocón, chícharos de jardín
Origen: África tropical
Órgano estudiado: semillas
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

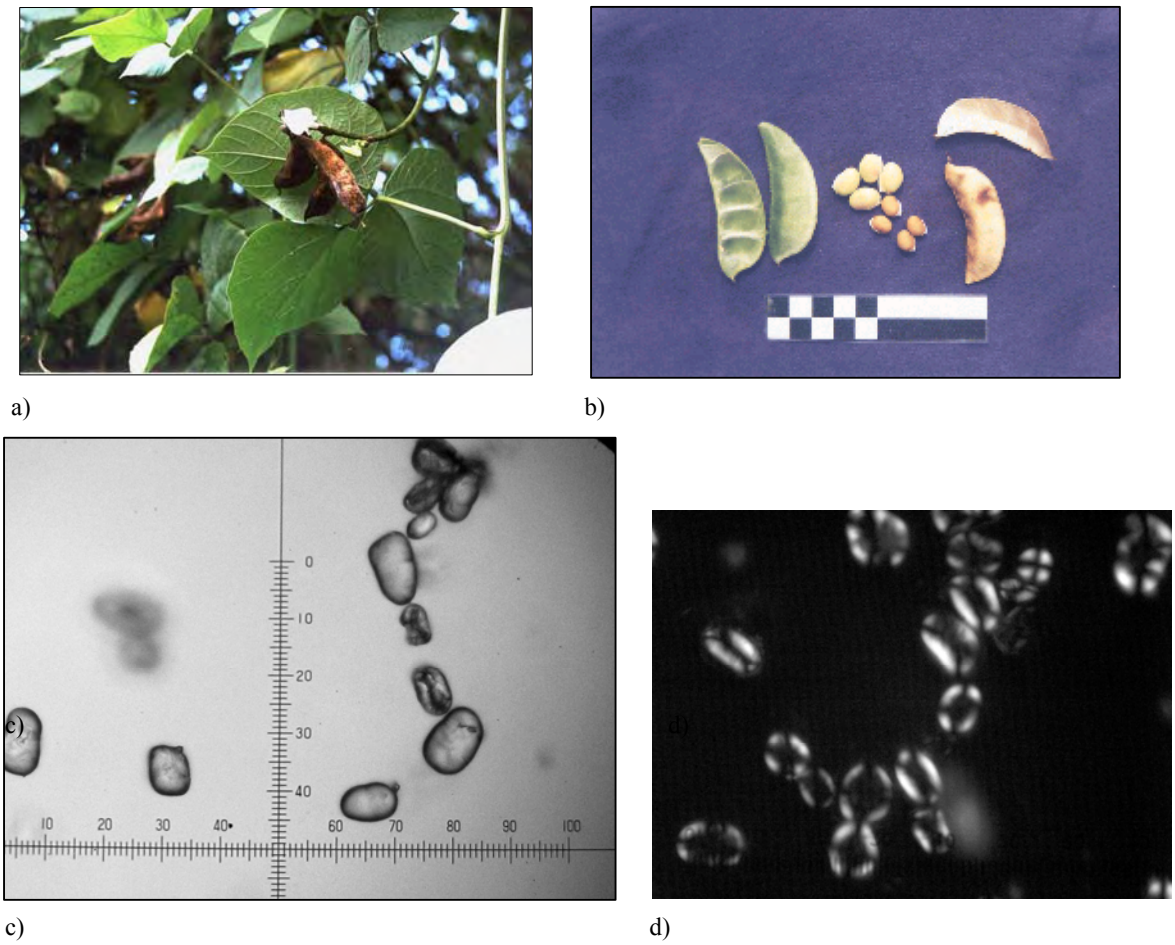


Figura 20 a) Sección de planta de *L. purpureus* con inflorescencia; b) vainas y semillas tiernas y secas de la misma especie; c) gránulos de almidón (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm), d) gránulos con luz polarizada (fotomicrografía de campo oscuro con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 9 formas de gránulos de almidón en la especie *L. purpureus*. Éstas son, de mayor a menor ocurrencia, la forma ovalada (forma núm. 1.5=58.7% [37 casos]) y la forma elíptica (forma núm. 1.2=12.7% [8 casos]) en primer y segundo lugar respectivamente. Dos formas ocupan el tercer lugar en ocurrencia: la esférica (forma núm. 1.1=7.9% [5 casos] y también la ovalada doble (forma núm. 1.5.1=7.9% [5 casos]). Otras formas de menor proyección en la muestra son la trasovada (forma núm. 1.6=4.8% [3 casos]), la triangular obtuso-convexa (forma núm. 1.8.1=3.2% [2 casos]). Las formas triangular agudo convexa (forma núm. 1.8), cuadrangular obtuso convexa (forma núm. 1.9.2) y triangular convexo-recto-convexo comprimido (forma núm. 1.8.12) muestran los menores valores de frecuencia con 1 de 63 casos (1.6%) respectivamente.

Tamaño: Dadas las formas registradas, existen valores para acho y largo de las formas ovaladas y angulares, pero también medidas de diámetro para las formas esféricas. De las formas no esféricas (58 de 63 casos) el largo de los gránulos oscila entre 11 y 40µm y la media es 25µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 18 y 30µm. En cuanto al ancho de los gránulos, las medidas oscilan entre 9 y 25µm, existiendo una media de 16.5µm.

El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 13 y 23µm. De los 5 casos de formas esféricas (7.9% de 63 casos) el rango general de medidas oscila entre 15 y 20µm. La media es 20µm y el rango de mayor frecuencia es cercano a las 20µm (si 3 de 5 gránulos esféricos miden 20µm entonces, dada la baja frecuencia de estos casos, el rango más común debe estar entre 1 y 2 micras arriba y abajo del valor de mayor frecuencia [la desviación estándar para las medidas registradas es de 2.191]).

Hilum: En sólo 1 (1.6%) de los 63 casos fue posible apreciar la variante en forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: El hilum documentado se ubica en posición céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Se registraron 16 casos (25.4% de 63) en los cuales se evidenció alguna de las variantes de cavidad o fisura en los gránulos. La variante más frecuente fue la cavidad lineal (cavidad núm. 10.3), registrada en 11 casos (17.5% de 63 casos). Sigue en orden de ocurrencia la cavidad lineal "B" (cavidad núm. 10.13), documentada en 3 casos (4.8% de 63 casos). Las otras dos variantes se registran en 1 sólo caso (o 1.6% de 63 casos) respectivamente. Estas son la cavidad o fisura circular (cavidad núm. 10.2) y la cavidad lineal "C" (cavidad núm. 10.14).

Laminado: La gran mayoría de los gránulos de esta especie (n=57 [90.5%]) evidenciaron un patrón de círculos asimétricos (laminado núm. 4.6).

Tonalidad: A diferencia de otros gránulos de especies de la misma familia, en el caso de *L. purpureus* la tonalidad de todos los granos analizados es clara en la parte interna y externa de los cuerpos (tonalidad 5.4).

Estructura: 54 gránulos (85.7%) fueron documentados como estructuras simples y los 9 restantes (14.3%) como estructuras compuestas. Aunque en otros géneros de esta familia existen casos de estructuras compuestas (véase e.g., *P. vulgaris* más adelante), al parecer su ocurrencia en ellas es lo suficientemente baja como para que no hubiese sido documentada en las muestras analizadas.

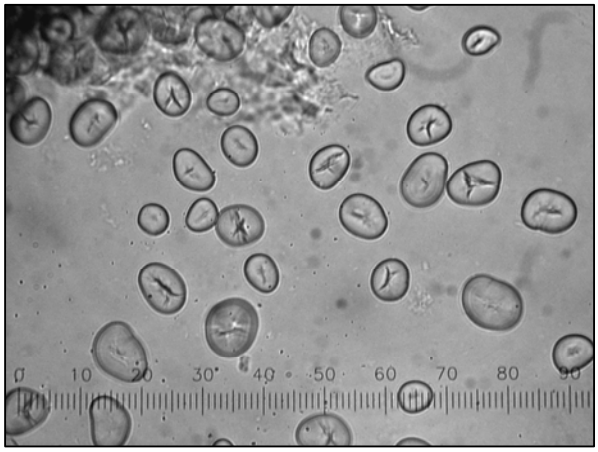
Margen: En 60 casos (95.2%) se registró la variante línea ondulada (margen núm. 11.7) mientras que en 2 casos (3.2%) se documentó la variante línea curva-angular (margen núm. 11.14). Sólo un gránulo no proyectó variante alguna ya que en este caso la forma del gránulo era perfectamente esférica, sin ninguna pronunciación atípica dentro de las variantes que utilizamos. Es necesario comentar aquí que los otros cuerpos esféricos documentados (los restantes 4 gránulos) son efectivamente de esa forma, aunque mostraron en menor grado algún tipo de proyección en sus márgenes (e.g., mínimas fluctuaciones de ondulación) que nos hicieron documentarlas como líneas onduladas suaves.

Borde: En lo que se registra como borde en los gránulos, una línea externa oscura y otra interna clara (borde núm. 12.5) caracteriza a la totalidad de éstos.

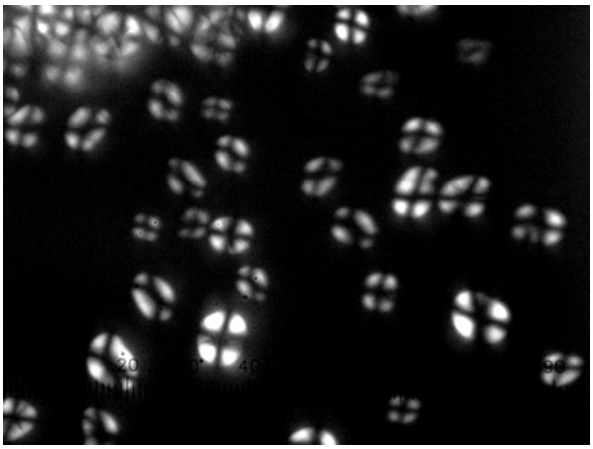
Familia: Fabaceae
Género- Especie: *Macroptilium lathyroides* (L.) Urban
Nombre común: habichuela parada
Origen: América tropical
Órgano estudiado: semillas
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)



c)



d)

Figura 21 a) planta e inflorescencia de *M. lathyroides*; b) semillas; c) granos de almidón, nótese las fisuras y el laminado en algunos gránulos; d) los mismos gránulos, pero con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, escala gráfica: 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 13 formas de gránulos de almidón en esta especie. Éstas son, de mayor a menor ocurrencia, la forma ovalado (forma núm. 1.5) con 24 (38.1%) casos y la ovalado doble (forma núm. 1.5.1) con 11 (17.5%) casos. En tercer lugar de ocurrencia está la forma ovalado plano (forma núm. 1.5.9) con 6 (9.5%) gránulos y sigue la forma elíptica (forma núm. 1.2) con 5 (7.9%) casos. En el quinto lugar se encuentran dos formas documentadas en 4 (6.3%) casos respectivamente: ovalado oruga (forma núm. 1.5.3) y trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7). Luego, las formas esférico (forma núm. 1.1) y ovalado "riñón" (forma núm. 1.5.2) ocurrieron en 2 (3.2%) casos respectivamente y las formas menos frecuentes, documentadas en 1 (1.6%) caso cada una son: pentagonal obtuso recto (forma núm. 1.10.3), trasovado obtuso (forma núm. 1.6.6), triangular obtuso angosto (forma núm. 1.8.25), triangular obtuso aplanado (forma núm. 1.8.36) y ovalado irregular expandido (forma núm. 1.5.7).

Tamaño: Dadas las formas registradas, existen valores de largo y ancho para las formas ovaladas y angulares, pero también medidas de diámetro para las formas esféricas. De las formas no esféricas (61 de 63 casos) el largo

de los gránulos oscila entre 13 y 28µm y la media es 20µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 16 y 24µm. En cuanto al ancho de los mismos gránulos, las medidas oscilan entre 9 y 23µm, existiendo una media de 15µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 12 y 18µm. Los restantes 2 gránulos esféricos oscilan entre 6 y 21µm siendo 13.5µm la media. En este caso el rango más frecuente para esta dimensión es entre 3 y 24µm debido a que son sólo 2 las dimensiones consideradas, lo que provoca que la desviación estándar sea amplia.

Hilum: El hilum no pudo ser documentado en estos gránulos debido a que en su aparente ubicación se encontraron cavidades o fisuras que no permitió documentarlos. Estas cavidades posiblemente se originaron a partir del propio hilum de los gránulos.

Posición de hilum: No aplica.

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Fueron documentadas 8 variantes de cavidad. Entre ellas, la de mayor frecuencia fue la lineal A (cavidad núm. 10.3), documentada en 23 (36.5%) de los 63 gránulos analizados. En segundo lugar se documentaron otras 2 variantes en 11 (17.5%) casos respectivamente: lineal B (cavidad núm. 10.13) y lineal I (cavidad núm. 10.20). En tercer lugar de ocurrencia se encuentra la variante de cavidad lineal C (cavidad núm. 10.14) con 7 (11.1%) casos. En cuarto lugar se documentaron otras 2 variantes con 3 (4.8%) casos cada una: cavidad en forma de "Y" (cavidad núm. 10.8) y en forma de "T" (cavidad núm. 10.9). Por último, ocurrieron las variantes lineal D (cavidad núm. 10.15) y lineal H (cavidad núm. 10.19) en 1 (1.6%) de los 63 gránulos analizados respectivamente.

Laminado: Se pudo documentar la presencia de anillos de crecimiento o laminado en 57 (90.5%) de los 63 gránulos analizados. El patrón de laminado más característico de los gránulos de esta especie es el de círculos asimétricos (laminado núm. 4.6), ocurriendo en 51 (81%) de los 63 gránulos. El otro patrón de anillos documentado es el de círculos simétricos (laminado núm. 4.5), registrado en 6 (9.5%) gránulos. Los restantes 6 (8.5%) gránulos no mostraron esta característica.

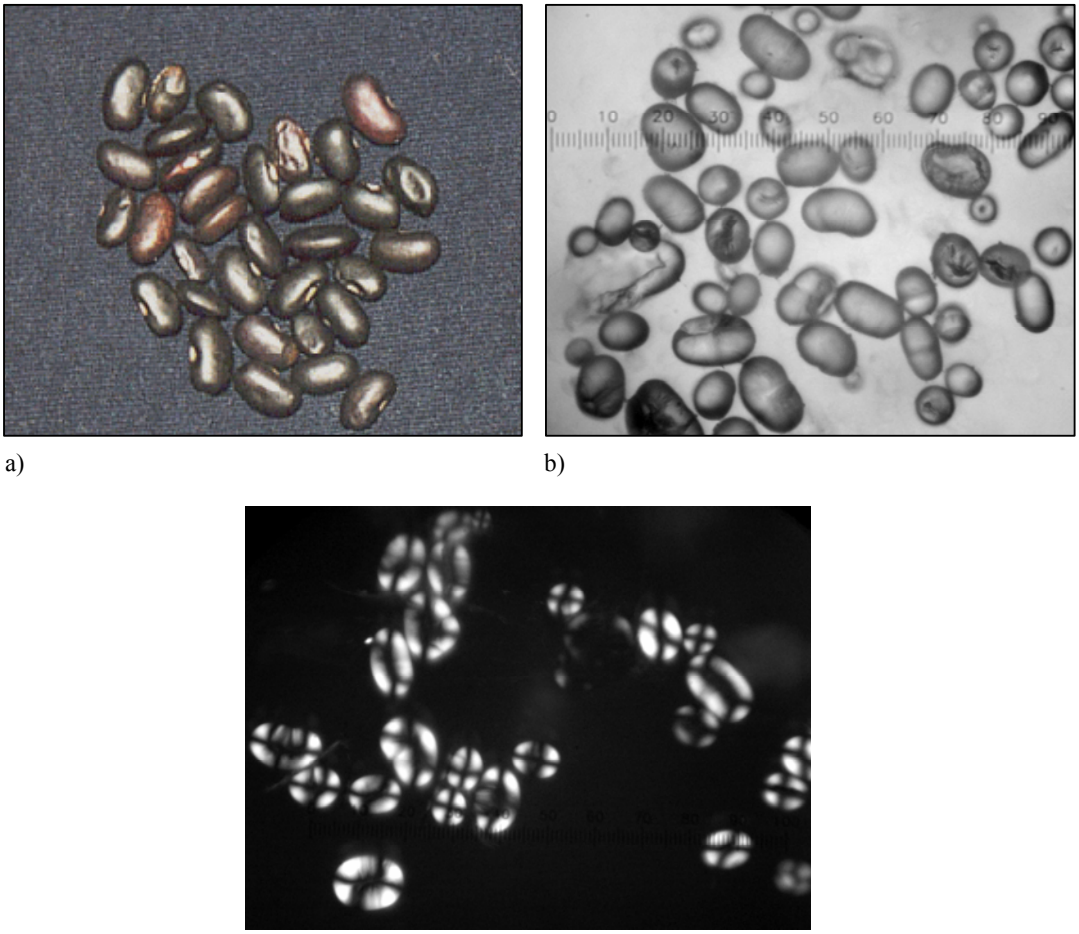
Tonalidad: La totalidad de todos los gránulos es clara (tonalidad 5.4).

Estructura: Fueron documentados 60 (95.2%) gránulos como estructuras individuales o simples (estructura núm. 9.1), mientras que los restantes 3 (4.8%) fueron estructuras compuestas, es decir, constituidas por 2 gránulos (estructura núm. 9.2).

Margen: Se registraron 3 variantes de margen en las formas con tendencia irregular (i.e. que se apartan de las imágenes preestablecidas). Entre ellas, la más común es la línea ondulada suave (margen núm. 11.7), registrada en 36 (57.1%) de los 63 casos. En segundo lugar ocurrió la línea curva-angular (margen núm. 11.14) en 4 (6.3%) ocasiones. Por último se documentó la variante línea recta (margen núm. 11.9) en 1 (1.6%) caso.

Borde: Todos los gránulos presentaron como borde una doble línea, oscura la externa y clara la interna (borde núm. 12.5).

Familia: Fabaceae
Género- Especie: *Phaseolus vulgaris* L.
Nombre común: Frijol negro
Origen: Mesoamérica 1 y 2 (1=Guatemala, 2=suroeste de México; según Piperno y Pearsall 1998)
Órgano estudiado: semillas
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X



a) b)

c)

Figura 22 a) semillas de *P. vulgaris*, b) granos de almidón, nótese las fisuras en algunos gránulos y algunos cuerpos compuestos por varios gránulos en el centro inferior de la imagen; c) los mismos gránulos, pero con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 2 formas de gránulos de almidón en la especie *P. vulgaris*. Estas son la forma ovalada (forma núm. 1.5=76.2% [48 casos]) y la forma esférica (forma núm. 1.1=23.8% [15 casos]). Existen pequeñas fluctuaciones entre las variantes descritas, que podrían considerarse como intermedias entre las formas esféricas y ovaladas.

Tamaño: Dadas las formas registradas, existen valores para acho y largo de las formas ovaladas y también para diámetro de las formas esféricas. De las formas ovaladas (48 de 63 casos) el largo de los gránulos oscila entre 13 y 40µm y la media es 25µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 20 y 30µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 10 y 24µm existiendo una media de 18µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 15 y 23µm. De los 15 casos de formas esféricas (23.8% de 63 casos) el rango general de medidas oscila entre las 13 y 21µm. La media es 18µm y el rango de mayor frecuencia oscila entre 15 y 20µm.

Hilum: De los 63 gránulos analizados, sólo en 2 (3.2%) la variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue documentada.

Posición de hilum: En los dos casos de hilum antes mencionados, su posición fue céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: Se documentaron 5 variantes de punto de flexión en 26 gránulos. La variante línea "A" (pto. flex. núm. 13.2) fue la más frecuente, con una ocurrencia de 14 (22.2%) de 63 casos, registrándose principalmente en las formas ovaladas. La segunda variante es la línea "F" (pto. flex. núm. 13.7), registrada en 8 (12.7%) de 63 casos y se correlaciona con los cuerpos esféricos únicamente. Otra variante, denominada "líneas radiales" (pto. flex. núm. 13.12) se registró en 2 (3.2%) de los 63 casos y las variantes línea "G" (pto. flex. núm. 13.10) y línea "B" (pto. flex. núm. 13.3) se registraron en 1 (1.6%) de 63 casos respectivamente.

Posición de punto de flexión: De los 26 puntos de flexión documentados, 23 (88.46% o 36.5% de 63) se encuentran en posición céntrica (posición núm. 3.1) y los restantes 3 (11.54% o 4.8% de 63) en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Cavidad: Se registraron 27 casos (42.9% de 63 casos) en los cuales se evidenció alguna de las variantes de cavidad o fisura en los gránulos. Aunque 28 gránulos mostraron algún tipo de punto de flexión o hilum, hubo un caso en el que una de estas dos variables estuvo presente, pero no se constató la presencia de ninguna fisura en el gránulo. De los 27 casos analizados, la variante de cavidad lineal "A" (cavidad núm. 10.3) fue la más frecuente con 17 (27%) de los 63 casos analizados y luego sigue la cavidad en línea "D" (cavidad núm. 10.15) con 4 casos (6.3%) de 63 casos registrados. Otras variantes de menor proyección fueron la cavidad asimétrica (cavidad núm. 10.11) que se registró en 3 (4.8%) de los 63 casos, la cavidad en forma de "T" (cavidad núm. 10.9) registrada en 2 (3.2%) de los 63 casos y la cavidad en línea irregular (cavidad núm. 10.14) que se registró en 1 (1.6%) de 63 casos.

Laminado: La variante de círculos asimétricos (laminado núm. 4.6) fue documentada en 23 (36.5%) de los 63 gránulos analizados.

Tonalidad: El 100% de los gránulos analizados cuentan con una tonalidad clara e interna clara (tonalidad núm. 5.4).

Estructura: Todos gránulos observados son estructuras simples. En cambio hubo estructuras en otras secciones del portaobjeto compuestas por varios gránulos. Ninguno de estos casos fue registrado en los 63 gránulos que se analizaron al azar.

Margen: El margen de todos los gránulos es regular, es decir, no se evidenció que existieran facetas de presión que alteraran las formas regulares del borde de los gránulos.

Borde: En lo que se registra como borde en los gránulos, una línea oscura sencilla (borde núm. 12.5) caracteriza a la totalidad de éstos.

Familia: Marantaceae
Género- Especie: *Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.
Nombre Común: Lerenes
Órgano de la planta: raíz tuberosa principal (imagen "b")
Origen: Suramérica
Análisis con microscopio Olympus CH30, contraste de fase (40), objetivo de 40 y 100X

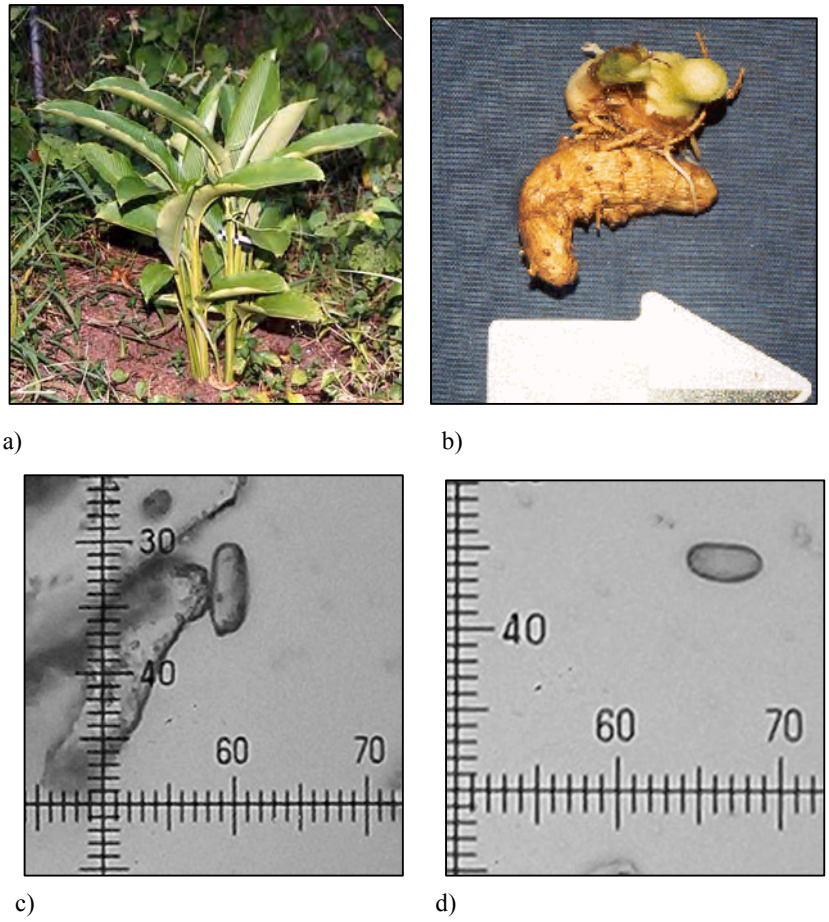


Figura 23 a) Planta de *C. allouia*, b) rizoma o raíz tuberosa principal de *C. allouia*, c) grano de almidón elíptico (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm), d) grano de almidón ovalado (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm**).**

Forma: Las formas registradas para los gránulos de esta especie son ovaladas, trasovadas (2 variantes) y oblanceoladas (3 variantes). Los gránulos de almidón son en su mayoría trasovados (forma núm. 1.6=34.9% [22 casos]). Sigue en orden de frecuencia la forma oblanceolada (forma núm.1.7=28.6% [18 casos]) y luego la forma oblanceolada "doble" (forma núm. 1.7.3=17.5% [11 casos]). Esta forma es el resultado de una combinación de las formas oblanceolado y trasovado, donde el cuerpo se proyecta como una silueta de "violín". Otras formas registradas, aunque con mucha menor frecuencia, son la trasovado triangular (forma núm. 1.6.2=11.1% [7 casos]), la oblanceolada de ápice angosto (forma núm. 1.7.4= 6.3% [4 casos]) y la forma ovalada (forma núm. 1.5=1.6% [1 caso]). Fuera de la muestra pudimos observar formas elípticas (ver Fig. 20c), pero ningún gránulo de este tipo quedó dentro de la muestra analizada.

Tamaño: El largo de los gránulos oscila entre 6 y 21µm y la media es 11µm. El rango más frecuente para las medidas de largo es entre 8 y 15µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 3 y 10µm existiendo una media de 5µm. El rango más frecuente de medidas de ancho oscila entre 4 y 8µm.

Hilum: No fue posible registrar el hilum en ninguno de los casos analizados. Sin embargo se pudo constatar la presencia de esta variable en forma de punto (hilum núm. 2.1) en algunos gránulos observados fuera de la muestra analizada.

Posición de hilum: No aplica. En los casos observados fuera de la muestra el hilum se encuentra en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: No fue posible observar ninguna cavidad o fisura en los gránulos analizados, sin embargo se detectaron cavidades muy pequeñas en forma de punto (cavidad núm. 10.1) en el extremo angosto de algunos gránulos fuera de la muestra analizada. Es posible que estas cavidades se correlacionen con la ubicación excéntrica de algunos hilum observados fuera de la muestra.

Laminado: El 100% de los gránulos analizados presentó anillos de crecimiento (amilosa y amilopectina) concéntricos (laminado núm. 4.3).

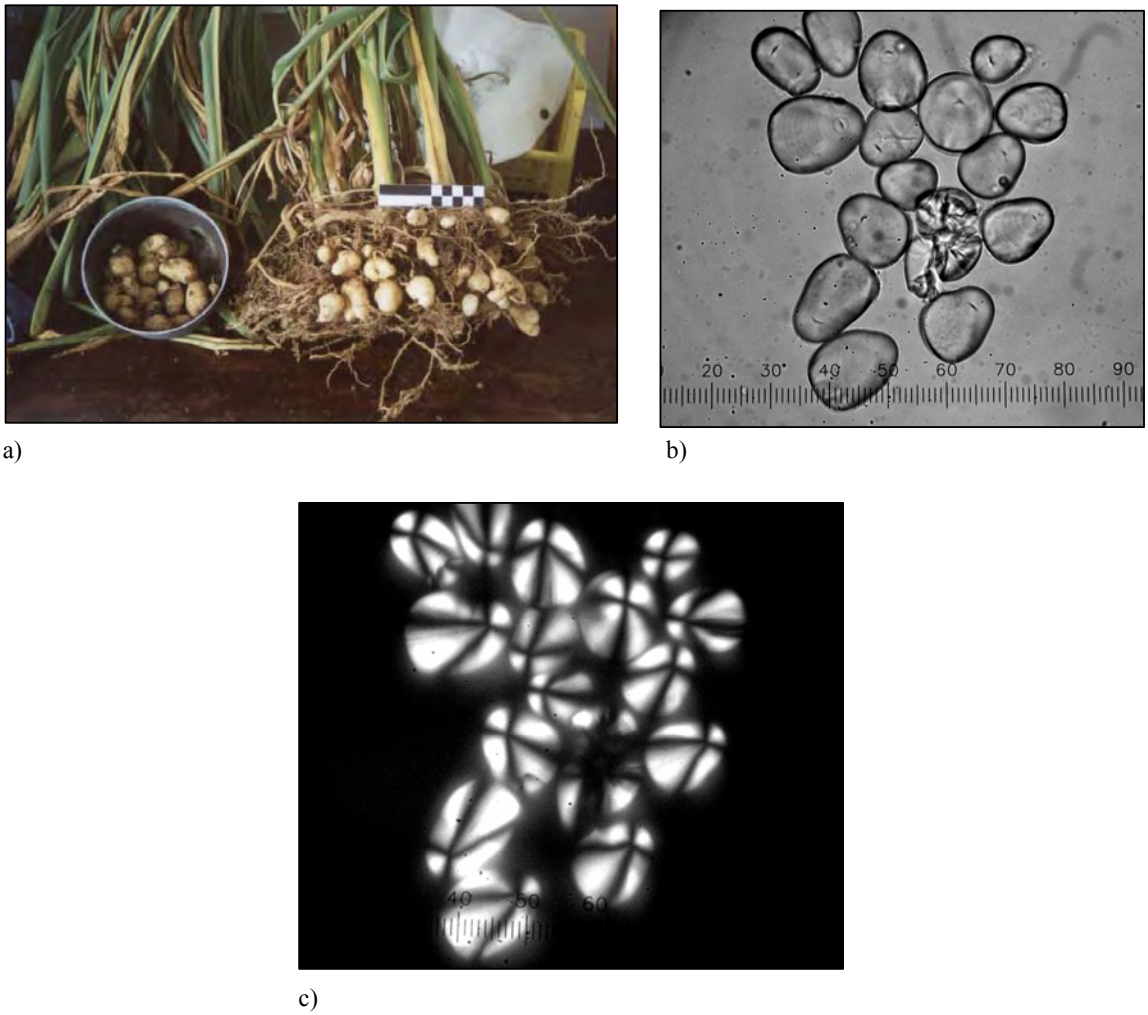
Tonalidad: Debido a que estos gránulos fueron analizados con contraste de fases, no se consideró esta variable. Sin embargo, previamente se realizó un rastreo general de gránulos con un microscopio óptico de luz blanca normal en donde se evidenció en la tonalidad "externo oscuro-interno claro" (tonalidad núm. 5.5) de manera uniforme en la portaobjeto.

Estructura: Todos gránulos observados son estructuras simples.

Margen: Esta variable fue utilizada en el análisis de la planta en referencia con propósitos distintos para lo que fue creada. En este caso, y debido a que los gránulos analizados son estructuras simples que por lo tanto carecen de múltiples facetas, se utilizaron las variantes para registrar las formas de "ápice" (extremo angosto del gránulo) presentes. Como resultado pudimos observar que los gránulos no presentan características en el ápice que puedan ser correlacionadas con formas particulares. El 61.9% (39) de los 63 cuerpos analizados evidenciaron ángulos compuestos por líneas curvas (margen núm. 11.14) mientras que el resto de los cuerpos (38.1% [24 casos]) evidenciaron ángulos compuestos por líneas rectas (margen núm. 11.15).

Borde: Las líneas externas que delimitan a cada uno de los cuerpos correspondieron en el 100% de los casos a la variante "línea oscura sencilla" (borde núm.12.1).

Familia: Marantaceae
Género- Especie: *Calathea allouia* (Aubl.) Lindl.
Nombre Común: Lerenes
Órgano de la planta: raíces tuberosas secundarias (ilustración "a")
Origen: Suramérica
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X



a) b)

c)

Figura 24 a) planta y tubérculos de *C. allouia*, b) gránulos de almidón, nótese el hilum, las fisuras y el laminado en algunos gránulos; c) granos de almidón con luz polarizada y campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Documentamos 8 formas en estos órganos, siendo la triangular convexo/ondulado-convexo-convexo/ondulado alargado (forma núm. 1.8.14) la de mayor ocurrencia con 18 (28.6%) casos. En segundo lugar registramos la forma triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11) en 14 (22.2%) ocasiones. En tercer lugar, la forma ovalado (forma núm. 1.5) tuvo una ocurrencia de 12 (19%) casos mientras que, en cuarto lugar, la forma triangular convexo/ondulado-convexo-convexo/ondulado comprimido (forma núm. 1.8.15) fue documentada en 7 (11.1%) ocasiones. Por su parte, la forma esférica (forma núm. 1.1) es la quinta de mayor frecuencia, registrada en 5 (7.9%) ocasiones y la forma triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10), en sexto lugar de frecuencia, fue documentada en 4 (6.3%) ocasiones. Las dos formas de menor proyección en los tubérculos de *C. allouia*, documentadas en 2 (3.2%) y 1 (1.6%) caso respectivamente son: ovalado riñón (forma núm. 1.5.2) y pentagonal agudo convexo (forma núm. 1.10.2). Como se puede apreciar, las

formas de los granos de almidón presentes en los tubérculos de lerén son radicalmente diferentes a los encontrados en el rizoma (raíz) principal de la misma planta, analizados previamente en este estudio.

Tamaño: En las formas no esféricas (i.e., 58 [92.1%] de 63), el rango general de medidas de largo está entre 13 y 40µm, siendo la media 33µm. El rango más frecuente de largo oscila entre 26 y 40µm. En cuanto al ancho de los mismos cuerpos, las medidas oscilan entre 12 y 33µm, existiendo una media de 23µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 18 y 28µm. Las medidas de diámetro de los restantes 5 (7.9%) gránulos esféricos oscilan entre 8 y 33µm. La media en este renglón es 18µm y el rango más frecuente es entre 8 y 28µm.

Hilum: Documentamos 2 variantes de hilum en 14 (22.2%) de los 63 gránulos analizados. De ellos, 13 (20.6% de 63) corresponden a la variante de hilum en círculo (hilum núm. 2.1) y el restante gránulo (1.6% de 63) a la variante en forma de triángulo (hilum núm. 2.2).

Posición de hilum: En 13 (20.6%) de los casos anteriormente señalados registramos el hilum en posición excéntrica (posición núm. 3.2, por lo general en la parte más angosta de los gránulos), mientras que 1 (1.6%) gránulo fue documentado en posición céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Fueron documentadas 5 variantes de cavidad en 42 (66.7%) de 63 casos. De ellas, la variante cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3) ocurrió en 18 (28.6%) de 63 casos. En segundo lugar documentamos la cavidad lineal C (cavidad núm. 10.14) en 11 (17.5%) ocasiones y en tercer lugar a la cavidad circular (cavidad núm. 10.2) en 9 (14.3%) ocasiones. Otras 2 variantes fueron documentadas en 2 (3.2%) ocasiones cada una: cavidad lineal B (cavidad núm. 10.13) y cavidad lineal D (cavidad núm. 10.15).

Laminado: El patrón de laminado más frecuente en la muestra es el de anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3), documentado en 45 (71.4%) ocasiones. También se documentaron círculos simétricos (laminado núm. 4.5) en 12 (19%) casos y en los restantes 6 (9.5%), no se observó ninguna de las variantes.

Tonalidad: Los 63 casos analizados (100%) son gránulos con una tonalidad externa e interna clara (tonalidad núm. 5.4).

Estructura: 62 (98.4%) de los 63 casos analizados fueron estructuras simples mientras que 1 (1.6%) caso fue un cuerpo compuesto por varios gránulos.

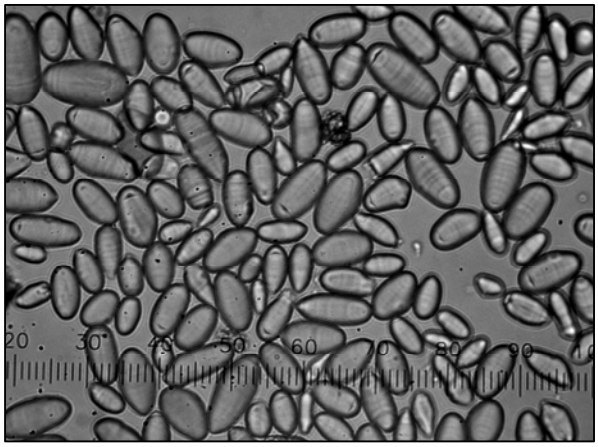
Margen: Esta variable y las variantes documentadas aquí fueron utilizadas no para caracterizar facetas de presión y sí para documentar las características de la base de los gránulos mayoritariamente representados, que son formas no esféricas o de tendencia triangular. Registramos 3 variantes de margen en 58 (92.1%) de los 63 gránulos analizados, siendo la línea curva-convexa (margen no 11.11) la que caracteriza a 52 (82.5%) de los 63 gránulos no esféricos. Las otras dos variantes documentadas ocurrieron en 4 (6.3%) y 2 (3.2%) casos respectivamente: línea recta (margen núm. 11.9) y línea ondulada suave (margen núm. 11.7).

Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos consiste en una línea externa oscura e interna clara (borde núm. 12.5).

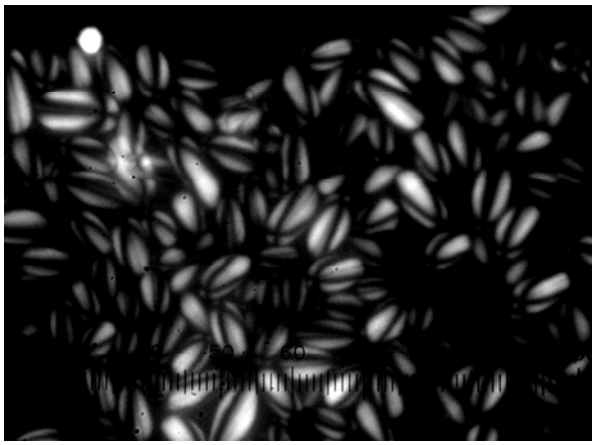
Familia: Marantaceae
Género- Especie: *Calathea veitchiana* J.H. Veitch *ex* Hook. F.
Nombre Común: Calatea
Órgano de la planta: raíz tuberosa (rizoma)
Origen: Venezuela
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)



c)



d)

Figura 25 a) planta de *C. veitchiana*; b) rizomas; c) gránulos de almidón, nótense las fisuras, el laminado y las formas oblongas-elípticas en muchos de los cuerpos, distinto a *C. allouia* (tubérculos secundarios) y *C. zebrina* (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca, aumento de 400, 10 unidades=25µm); d) los mismos gránulos, pero con luz polarizada (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, campo oscuro, misma escala que en imagen c).

Forma: Fueron 11 las formas documentadas. Los gránulos más representativos de esta especie son los de forma elíptica (forma núm. 1.2), ocurriendo en 32 (50.8%) de los 63 casos analizados. Otra forma común es la que denominamos oblanceolado doble (forma núm. 1.7.3), siendo una forma parecida a la elíptica, pero con la característica de contar una ligera curvatura en los dos ejes más largos. Esta forma fue documentada en 10 (15.9%) casos. Las restantes 9 formas ocurrieron en muchos menos gránulos de la muestra, siendo los gránulos ovalados (forma núm. 1.5) los que siguen en orden descendente de frecuencia con 5 (7.9%) de casos. Los gránulos

con forma oblanceolada alargada de ápice angosto (forma núm. 1.7.2) ocurrieron en 4 (6.3%) ocasiones, mientras que los gránulos de forma oblanceolada de ápice angosto (forma núm. 1.7.4) fueron documentados en 3 (4.8%) ocasiones. Otras tres formas fueron documentadas en 2 (3.2%) ocasiones cada una: oblongo (forma núm. 1.3), oblanceolado (forma núm. 1.7) y hexagonal agudo expandido con lados rectos (forma núm. 1.11.2). En último lugar documentamos 3 formas en 1 (1.6%) ocasión cada una: trasovado (forma núm. 1.6), pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10) y pentagonal obtuso alargado (forma núm. 1.10.5).

Tamaño: Todos los gránulos analizados fueron formas irregulares de una u otra forma, por lo que no fue documentada la variable diámetro. Las dimensiones generales de largo de los gránulos oscilan entre 9 y 38µm, siendo 20µm la media. El rango más frecuente de estas dimensiones se encuentra entre 14 y 26µm. Asimismo, las dimensiones de ancho oscilan generalmente entre 4 y 20µm, siendo 10µm la media. El rango más frecuente para estas dimensiones está entre 6.8 y 13.2µm.

Hilum: El hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue documentado sólo en 2 (3.2%) de los 63 gránulos analizados.

Posición de hilum: La posición de los 2 casos de hilum antes mencionados fue excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Documentamos 2 variantes de cavidad en los 63 casos analizados. De ellas, la cavidad o fisura lineal A (cavidad núm. 10.3) ocurrió en 15 (23.8%) de los 63 casos, mientras que la cavidad lineal H (cavidad núm. 10.19) fue documentada en 1 (1.6%) caso.
Laminado: La variante de laminado de anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3) fue documentada en 37 (58.7%) de los 63 casos analizados.

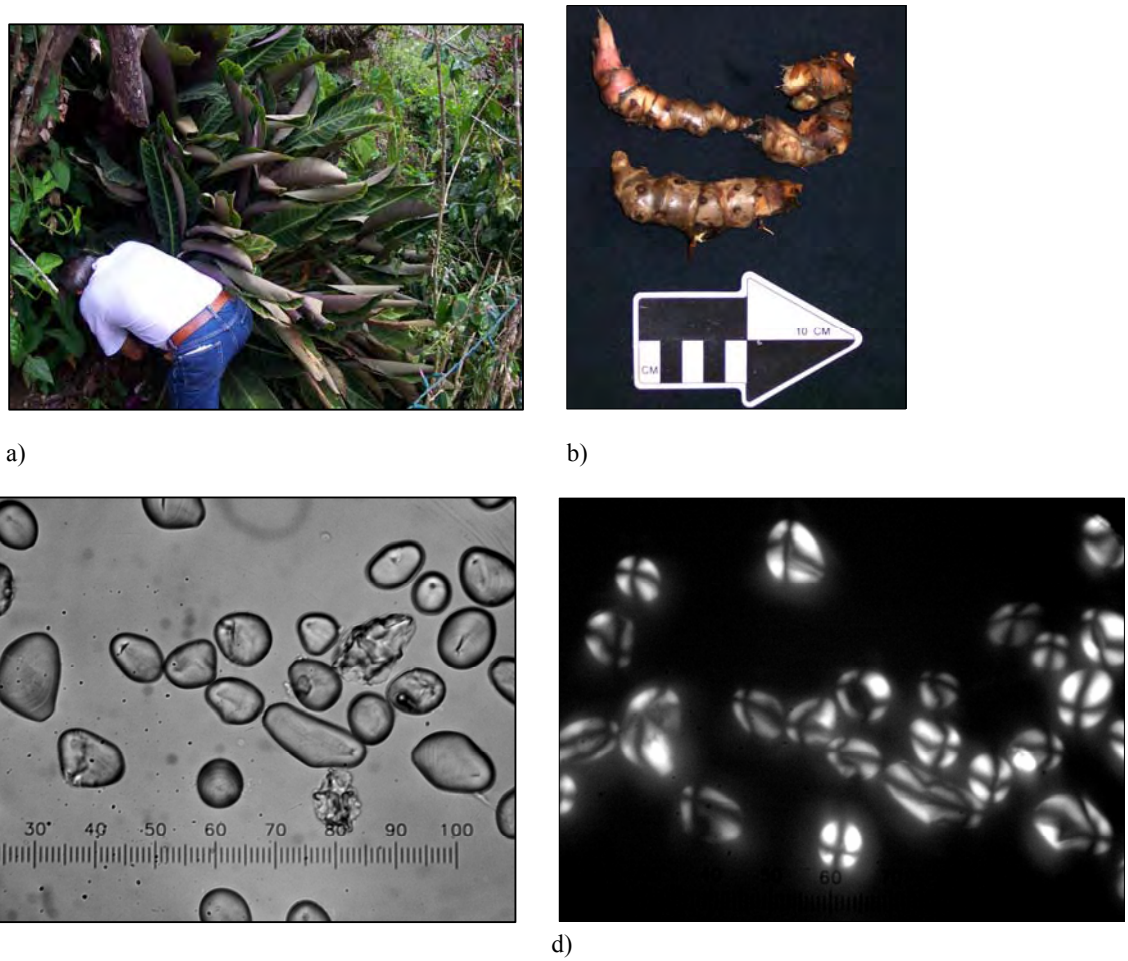
Tonalidad: Todos los gránulos analizados (63 o 100%) cuentan con una tonalidad interna y externa clara (tonalidad núm. 5.4).

Estructura: Todos los gránulos (63 o 100%) son estructuras simples o individuales (estructura núm. 9.1).

Margen: Documentamos 6 variantes de margen en los gránulos analizados, utilizadas aquí para caracterizar principalmente las bases de los gránulos. La variante línea curva-angular (margen núm. 11.14) ocurrió en 17 (27%) ocasiones. Luego la variante línea recta-angular (margen núm. 11.15) fue documentada en 12 (19%) ocasiones. En tercer lugar fue registrada la variante línea curva-angular alargada (margen núm. 11.16) en 9 (14.3%) casos, mientras que las variantes línea ondulada suave (margen núm. 11.7), línea recta (margen núm. 11.9) y línea curva-convexa (margen núm. 11.11) fueron documentadas en 1 (1.6%) ocasión respectivamente.

Borde: En 62 (98.4%) casos los gránulos contaron con un borde en doble línea, oscura la externa y clara la interna (borde núm. 12.5). En el restante caso (1.6%) se observó una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1).

Familia: Marantaceae
Género- Especie: *Calathea zebrina* (Sims) Lindl.
Nombre Común: galatea, zebra
Órgano de la planta: raíz tuberosa (rizoma)
Origen: Suramérica
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X



a) b)

c) d)

Figura 26 a) planta de *C. zebrina*, b) rizomas; c) gránulos de almidón, nótense las dimensiones, el hilum, las fisuras, el laminado y las formas alargadas en algunos de los cuerpos, distinto a *C. allouia* (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca, aumento de 400, 10 unidades=25µm); d) los mismos gránulos, pero con luz polarizada (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, campo oscuro, misma escala que en imagen c).

Forma: Fueron 14 las formas documentadas en este órgano. La más representativa es la forma ovalada (forma núm. 1.5), ocurriendo en 25 (39.7%) de los 63 casos analizados. Otra forma común es la elíptica (forma núm. 1.2), documentada en 13 (20.6%) ocasiones. En tercer y cuarto lugar de ocurrencia se encuentran las formas trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7) y esférica (forma núm. 1.1) registradas en 7 (11.1%) y 6 (9.5%) casos respectivamente. Sigue la forma oblanceolada (forma núm. 1.7) con 3 (4.8%) casos documentados. Las 9 formas restantes ocurrieron en 1 (1.6%) caso respectivamente: oblongo (forma núm. 1.3), cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), triangular recto-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.3), triangular convexo-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.13), triangular convexo/ondulado-convexo-convexo/ondulado alargado (forma núm. 1.8.14), triangular convexo/ondulado-convexo-convexo/ondulado comprimido (forma núm. 1..8.15), pentagonal obtuso alargado (forma núm. 1.10.5), ovalado irregular "cemí" expandido (forma núm. 1.5.8) y elíptico curvo (forma núm. 1.2.1).

Tamaño: Las medidas generales de largo de los 57 gránulos no esféricos oscilan entre 13 y 46µm, siendo 28µm la media. El rango más frecuente de largo se encuentra entre 21 y 35µm. Las dimensiones de ancho de los mismos gránulos oscilan entre 11 y 25µm, siendo 20µm la media. El rango más frecuente para estas dimensiones está entre 17 y 23µm. El diámetro de los restantes 6 gránulos esféricos oscila entre 11 y 19µm y la media es 15µm. El rango más frecuente de esta dimensión ocurre entre 12 y 18µm.

Hilum: La variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue documentada en 32 (50.8%) de los 63 gránulos analizados.

Posición de hilum: En 29 (46%) de los 63 casos, el hilum se documentó en posición excéntrica (posición no 3.2), mientras que los otros 3 (4.8%) se ubicaron en posición céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: La variante de cavidad o fisura lineal A (cavidad núm. 10.3) fue registrada en 13 (20.6%) de los 63 gránulos, mientras que otras 4 variantes se documentaron en 1 (1.6%) ocasión respectivamente: forma "Y" (cavidad núm. 10.8), forma "T" (cavidad núm. 10.9), asimétrica (cavidad núm. 10.11) y cruz (cavidad núm. 10.12).

Laminado: Tres variantes de laminado fueron documentadas. La de mayor frecuencia en los 63 gránulos analizados es la de anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3) con 31 (49.2%) casos y sigue la variante círculos asimétricos (laminado núm. 4.6) con 11 (17.5%) casos registrados. En último lugar se documentó la variante círculos simétricos (laminado núm. 4.5) en 2 (3.2%) casos.

Tonalidad: La tonalidad de los 63 (100%) gránulos es externa e interna clara (tonalidad núm. 5.4).

Estructura: La totalidad de los gránulos analizados son estructuras simples o individuales (estructura núm. 9.1).

Margen: Tres variantes de margen fueron documentadas en 33 (52.4%) de los 63 gránulos analizados. Entre ellas, la variante línea ondulada suave (margen núm. 11.7) fue la de mayor ocurrencia registrándose en 21 (33.3%) gránulos. Sigue la variante línea curva-angular (margen núm. 11.14) con 9 (14.3%) casos y por último el margen en línea curva-convexa (margen núm. 11.11) con 3 (4.8%) casos.

Borde: El borde de los 63 gránulos analizados es una la línea doble, oscura la externa y clara la interna (borde núm. 12.5).

Familia: Poaceae
Género- Especie: *Coix lacyma-jobi* L.
Nombre común: camándulas; Job´s tear
Órgano de la planta: semillas
Origen: Asia tropical ¿?
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

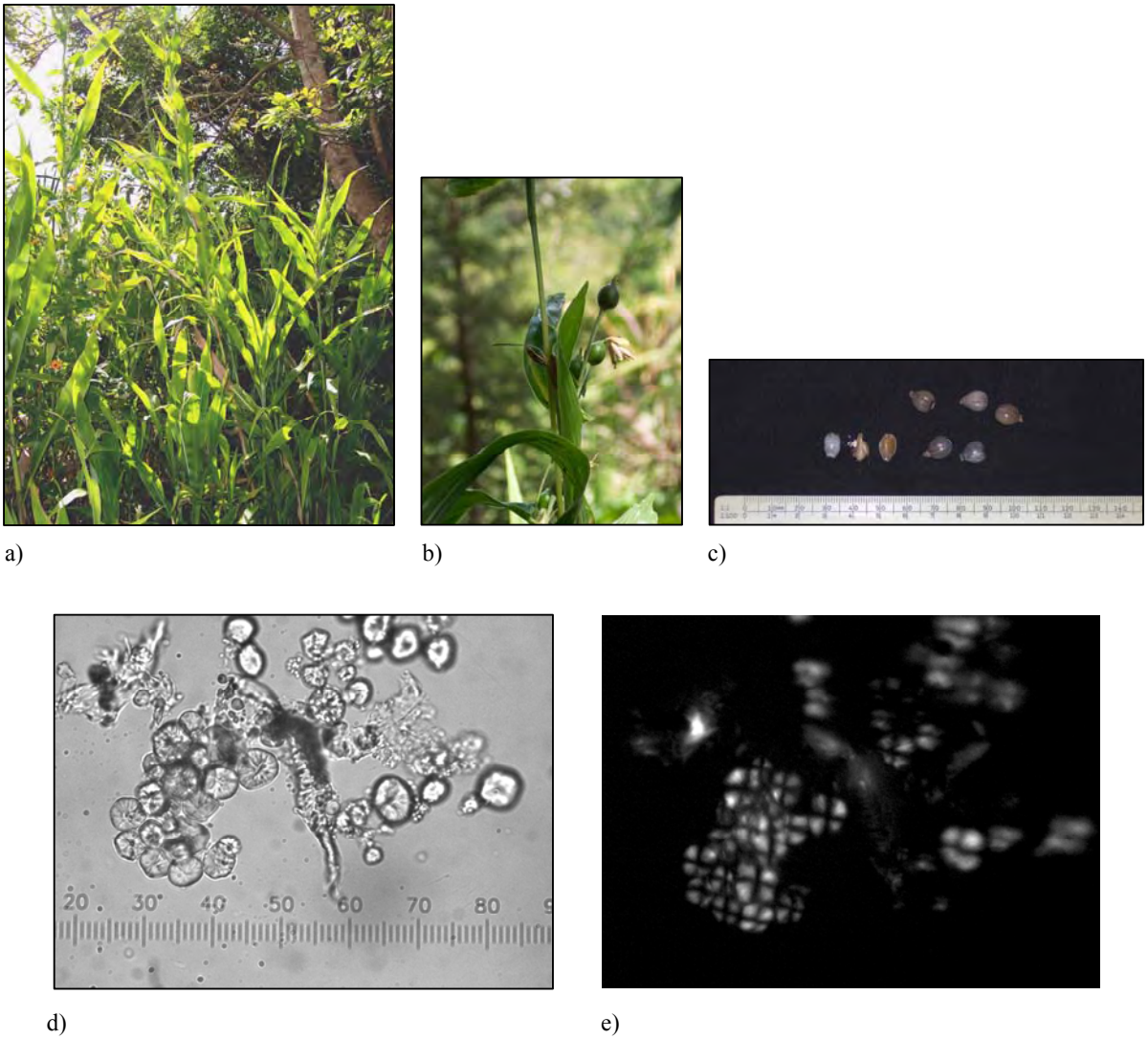


Figura 27 a) planta de camándulas; b) detalle de semillas; c) semillas secas; d) gránulos de almidón con luz blanca, nótense las marcadas fisuras radiales presentes en la superficie de muchos de los gránulos; e) los mismos gránulos, pero en campo oscuro y con luz polarizada (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Documentamos una gran variabilidad de formas en *C. lacryma- jobi*, un total de 22. Entre ellas, las más frecuentes son la ovalada (forma núm. 1.5) y la esférica (forma núm. 1.1) que fueron documentadas en 13 (20.6%) y 12 (19%) ocasiones respectivamente. En tercer lugar de frecuencia se encuentran los gránulos truncados (forma núm. 1.4), ocurriendo en 6 (9.5%) ocasiones. Los gránulos pentagonales obtusos convexos (forma núm. 1.10.6) y ovalados planos (forma núm. 1.5.9) fueron registrados en 4 (6.3%) ocasiones respectivamente. Por su parte, 3 (4.8%) de los gránulos son de forma pentagonal con ángulos agudos y paredes rectas (forma núm. 1.10). Siguen las otras 5 formas que fueron documentadas en 2 (3.2%) ocasiones cada una: cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), hexagonal expandido con ángulos agudos y paredes rectas (forma núm. 1.11.2), pentagonal alargado con ángulos obtusos (forma núm. 1.10.5), ovalado irregular expandido en forma de "cemí" (forma núm.

1.5.8) y truncado alargado (forma núm. 1.4.2). Por último otras 11 formas ocurrieron en 1 (1.6%) ocasión cada una: triangular agudo convexo (forma núm. 1.8), triangular obtuso convexo (forma no 1.8.1), pentagonal obtuso recto (forma núm. 1.10.3), cuadrangular obtuso-convexo (forma núm. 1.9.2), triangular recto-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.7), triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11), trasovado comprimido de extremo corto (forma núm. 1.6.5), ovalado flexible (forma núm. 1.5.6), trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7), truncado campana alargado (forma núm. 1.4.3) y ovalado irregular expandido (forma núm. 1.5.7).

Tamaño: En las formas irregulares el rango general de largo es entre 5 y 20µm, y la media 13µm. El rango más frecuente para largo es entre 9.5 y 16.5µm. Las dimensiones generales de ancho de los mismos gránulos oscila entre 5 y 20µm también, pero la media es 11µm. El rango más frecuente de las medidas de ancho es entre 7.6 y 14.4µm. El diámetro de los restantes gránulos esféricos oscila generalmente entre 5 y 18µm, siendo 15µm la media. El rango más frecuente de dimensiones de diámetro es entre 10.7 y 19.3µm.

Hilum: La variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue registrada en 13 (20.6%) de los 63

gránulos analizados.

Posición de hilum: El hilum se proyectó en el centro (posición núm. 3.1) de los gránulos en 11 (17.5%) de los 63 casos estudiados, mientras que otros dos casos fueron proyecciones excéntricas (posición núm. 3.2) de esta variable.

Punto de flexión: Un sólo caso (1.6%) registró la variante de punto de flexión línea E (pto. flex. núm. 13.6).

Posición de punto de flexión: El anterior caso se proyectó en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Cavidad: Dos variantes de cavidad o fisuras fueron documentadas. De ellas, la que es más característica de los almidones de esta especie es la que llamamos asimétrica o radial (cavidad núm. 10.11), siendo en este caso un conjunto de múltiples y pequeñas fisuras oscuras que se proyectan radialmente desde el centro de los gránulos hasta sus bordes. Esta variante fue documentada en 42 (84%) de los 50 gránulos con fisura. La otra variante de cavidad documentada es la típica cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3), que ocurrió en 8 (16%) de los 63 casos analizados.

Laminado: No se observó ningún tipo de laminado en este conjunto de gránulos de almidón.

Tonalidad: Documentamos dos variantes de tonalidad en los gránulos. La más frecuente es la tonalidad clara (tonalidad núm. 5.4), que fue documentada en 45 (71.4%) ocasiones. Otros 18 (28.6%) casos evidenciaron una tonalidad externa e interna grisácea (tonalidad núm. 5.5).

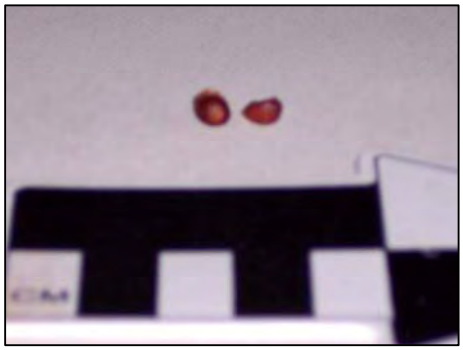
Estructura: Todos los gránulos observados (63 o 100%) son simples o individuales (estructura núm. 9.1).

Margen: Documentamos 6 variantes de margen en el conjunto de gránulos analizados. De ellos, el de mayor frecuencia es la línea recta (margen núm. 11.9), ocurriendo en 18 (28.6%) de 63 casos. Le sigue la variante línea curva-convexa (margen núm. 11.11), documentada en 10 (15.9%) casos. En tercer lugar documentamos la variante línea ondulada suave (margen núm. 11.7) en 7 (11.1%) ocasiones y por último documentamos otras 3 variantes en 1 (1.6%) caso respectivamente: línea curva-cóncava (margen núm. 11.12), línea curva-angular (margen núm. 11.14) y línea recta-angular (margen núm. 11.15).

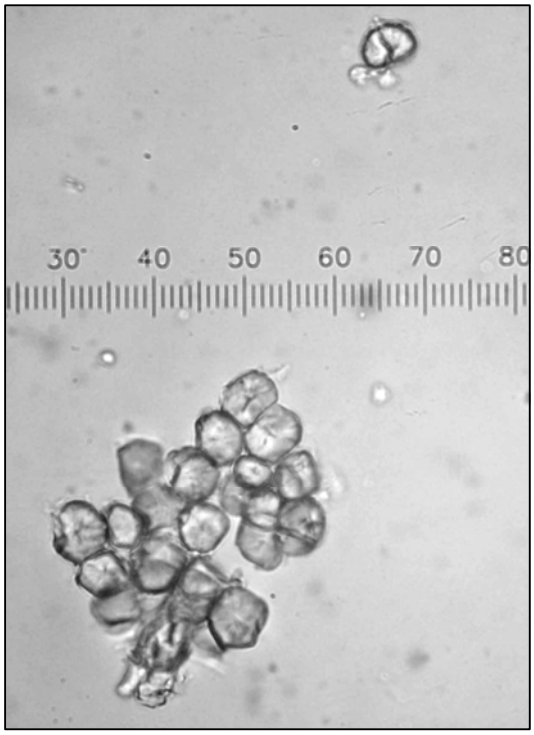
Borde: A diferencia de otras gramíneas como el maíz (ver adelante), 2 variantes de borde caracterizan a este conjunto de gránulos. La doble línea oscura y bien marcada (borde núm. 12.2) se registró en 59 (93.7%) de los 63 casos, mientras que una línea oscura (borde núm. 12.1) fue observada en los restantes 4 (6.3%) casos.

Familia: Poaceae
Género- Especie: *Zea mays* L.
Descripción: semillas arqueológicas de maíz tipo dentado, endospermo blando, coloración rojo-cobre
Procedencia de la muestra: Sitio Azapa 115, Capa 2, asociado con tumba 3; Periodo Formativo tardío (300 d.C.), región desértica del norte de Chile
Órgano de la planta: semillas
Origen: posiblemente amazónico (según Iván Muñoz, 2003)
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

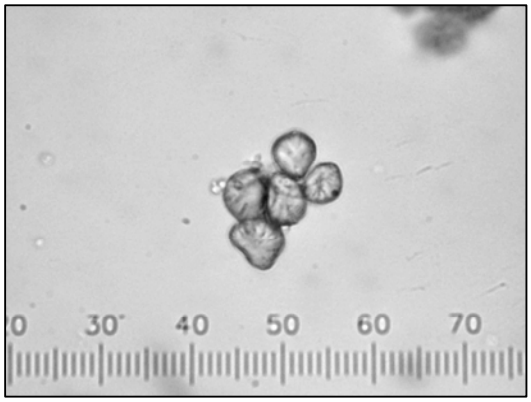
a)



b)



c)



d)

Figura 28 a) semillas de maíz arqueológico, b) perfil de las mismas semillas, c) gránulos de almidón, d) gránulos de almidón, nótense las pequeñas estrías lineales dispuestas asimétricamente en la superficie de muchos de los gránulos (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Fueron documentadas 21 formas en los 63 gránulos analizados de las semillas arqueológicas. Entre ellas, la de mayor frecuencia es la forma ovalada (forma núm. 1.5), documentada en 18 (28.6%) ocasiones. En segundo

lugar documentamos la forma truncada (forma núm. 1.4) en 10 (15.9%) ocasiones y en tercer lugar registramos la forma esférica (forma núm. 1.1) en 6 (9.5%) ocasiones. La forma ovalado flexible (forma núm. 1.5.6) se documentó en 4 (6.3%) casos mientras que otras dos formas fueron documentadas en 3 (4.8%) casos cada una: trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1) y cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3).

Las formas pentagonal obtuso recto (forma núm. 1.10.3), pentagonal obtuso convexo (forma núm. 1.10.6), triangular recto-recto-convexo comprimido (forma núm. 1.8.6) y ovalado doble (forma núm. 1.5.1) fueron documentadas en 2 (3.2%) casos cada una. Las formas de menor frecuencia en esta muestra, documentadas en 1 (1.6%) ocasión cada una son las siguientes: trasovado (forma núm. 1.6), pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10), trasovado triangular (forma núm. 1.6.2), triangular convexo-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.13), oblanceolado de ápice angosto (forma núm. 1.7.4), oblanceolado expandido (forma núm. 1.7.1), hexagonal agudo recto expandido (forma núm. 1.11.2), pentagonal obtuso alargado (forma núm. 1.10.5), ovalado oruga expandido (forma núm. 1.5.4), hexagonal obtuso recto expandido (forma núm. 1.11.3) y cuadrangular irregular recto alargado (forma núm. 1.9.5).

Tamaño: En las 57 (90.5%) formas no esféricas, el rango general de medidas de largo está entre 7 y 20µm, siendo la media 15µm. El rango más frecuente de largo oscila entre 12 y 18µm. En cuanto al ancho de los mismos cuerpos, las medidas oscilan entre 5 y 15µm, existiendo una media de 13µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 11 y 15µm. Las medidas de diámetro de los restantes 6 (9.5%) gránulos esféricos oscilan entre 6 y 15µm. La media en este renglón es 10.5µm y el rango más frecuente es entre 7 y 14µm.

Hilum: En 19 (30.2%) de los 63 casos analizados se documentó la variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1), mientras que en los restantes 44 (69.8%) casos no presenciamos esta variable.

Posición de hilum: En 5 (7.9%) de los 63 casos, el hilum se registró en posición céntrica (posición núm. 3.1) y en los restantes 14 (22.2%) casos en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Documentamos 4 variantes de cavidad o fisura en 25 (39.7%) de los 63 casos analizados. De ellas, la más común es la cavidad asimétrica o radial (cavidad núm. 10.11), registrada en 14 (56%) de los 25 casos. Sigue en orden de frecuencia la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3), documentada en 9 (36%) casos. En tercer y último lugar fueron documentadas dos variantes en 1 (4%) ocasión cada una: cavidad circular (cavidad núm. 10.2) y cavidad en forma de T (cavidad núm. 10.9).

Laminado: A diferencia de los otros maíces analizados en este estudio, pudimos detectar que en 2 casos (3.2%) se manifestó lo que consideramos son anillos de crecimiento o laminado concéntrico (laminado núm. 4.2). Particularmente estos casos ocurrieron en gránulos de formas y dimensiones amplias cuando éstos fueron rotados a posiciones "laterales". De ser correcta nuestra apreciación, estaríamos ante la primera evidencia de laminado visible en gránulos de almidón de maíz, sin embargo, mantenemos este dato como una posibilidad que requiere mayor análisis en el futuro.

Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos claros (tonalidad núm. 5.4).

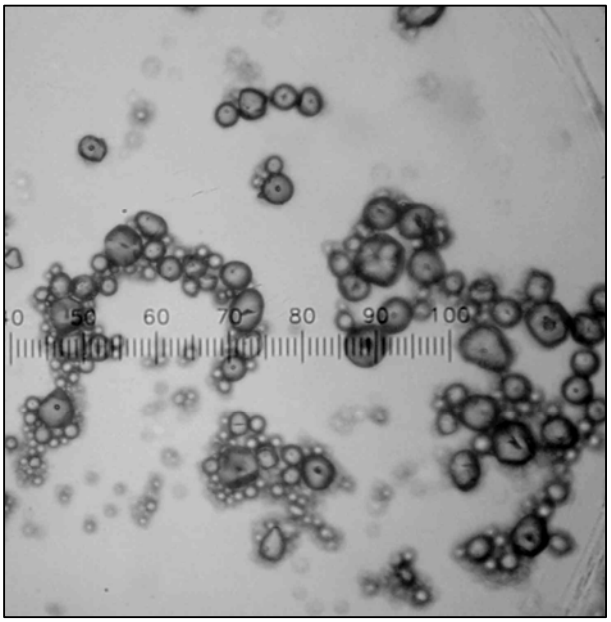
Estructura: Los 63 (100%) casos analizados son estructuras simples o individuales.

Margen: Esta variable y las distintas variantes que se registraron corresponden únicamente a los cuerpos no esféricos y ovalados irregulares documentados, es decir, a 39 (61.9%) de 63 casos analizados. La variante de margen de mayor frecuencia en estos casos es la línea curva-convexa (margen núm. 11.11), documentada en 13 (33.3%) casos y luego el margen línea recta (margen núm. 11.9). En tercer lugar documentamos el margen línea curva-angular (margen núm. 11.14) en 6 (15.4%) casos y posteriormente las variantes línea ondulada suave (margen núm. 11.7) y línea curva cóncava (margen núm. 11.12) en 4 (10.3%) casos cada una. La variante de menor frecuencia es la línea recta-angular (margen núm. 11.15), documentada en 1 (2.6%) ocasión.

Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos es una doble línea: la externa oscura y la interna clara (borde núm. 12.5).

Familia: Poaceae
Género- Especie: *Zea mays* L.
Nombre común: raza Cateto cristalino
Órgano de la planta: semillas
Origen: Suramérica, Brasil
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

a)



b)

c)

Figura 29 a) granos de maíz Cateto cristalino, b) gránulos de almidón (fotomicrografías b y c con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, luz blanca y campo oscuro con polarizador respectivamente, 10 unidades=25µm).

Forma: Fueron documentadas 21 formas diferentes en los 63 gránulos analizados de esta raza de maíz. Entre ellas, la de mayor frecuencia es la forma esférica (forma núm. 1.1), documentada en 19 (30.2%) casos. En segundo lugar documentamos la forma ovalada (forma núm. 1.5) en 15 (23.8%) ocasiones. En tercer lugar documentamos la forma truncado alargado (forma núm. 1.4.2) en 6 (9.5%) ocasiones y en cuarto lugar

registramos 5 formas en 2 (3.2%) ocasiones cada una: triangular obtuso convexo (forma núm. 1.8.1), trasovado comprimido de extremo corto (forma núm. 1.6.5), ovalado "oruga" expandido (forma núm. 1.5.4), cuadrangular recto alargado (forma núm. 1.9.4) y triangular convexo-convexo con ápice obtuso (forma núm. 1.8.17).

Las restantes 13 formas ocurrieron en 1 (1.6%) ocasión cada una: truncado (forma núm. 1.4), trasovado (forma núm. 1.6), cuadrangular obtuso convexo (forma núm. 1.9.2), pentagonal obtuso recto (forma núm. 1.10.3), oblanceolado doble (forma núm. 1.7.3), ovalado doble (forma núm. 1.5.1), ovalado flexible (forma núm. 1.5.6), hexagonal agudo recto expandido (forma núm. 1.11.2), trasovado obtuso (forma núm. 1.6.6), trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7), ovalado irregular "cemí" expandido (forma núm. 1.5.8), cuadrangular irregular alargado (forma núm. 1.9.7) y triangular convexo-cóncavo-convexo (forma núm. 1.8.16).

Tamaño: En las 44 (69.8%) formas no esféricas, el rango general de medidas de largo está entre 3 y 15 µm, siendo la media 11µm. El rango más frecuente de largo oscila entre 8 y 14µm. En cuanto al ancho de los mismos cuerpos, las medidas oscilan entre 4 y 18µm, existiendo una media de 10µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 6 y 13µm. Las medidas de diámetro de los restantes 19 (30.2%) gránulos esféricos oscilan entre 4 y 15µm. La media en este renglón es 10µm y el rango más frecuente es entre 7 y 13µm.

Hilum: En 32 (50.8%) de los 63 casos analizados se documentó la variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1), mientras que en los restantes 31 (49.2%) casos no presenciamos esta variable.

Posición de hilum: En 18 (28.6%) de los 63 casos, el hilum se registró en posición céntrica (posición núm.3.1) y en los restantes 14 (22.2%) casos en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Documentamos 6 variantes de cavidad o fisura en 10 (19%) de los 63 casos analizados. De ellas, la más común es la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3), registrada en 7 (11.1%) de los 63 casos. Las otras 5 variantes ocurrieron en 1 (1.6%) ocasión cada una: cavidad circular (cavidad núm. 10.2), cavidad en forma de Y (cavidad núm. 10.8), cavidad en forma de T (cavidad núm. 10.9), cavidad asimétrica (cavidad núm. 10.11) y cavidad lineal F (cavidad núm. 10.17).

Laminado: No se aprecia ningún tipo de laminado en esta raza de maíz.

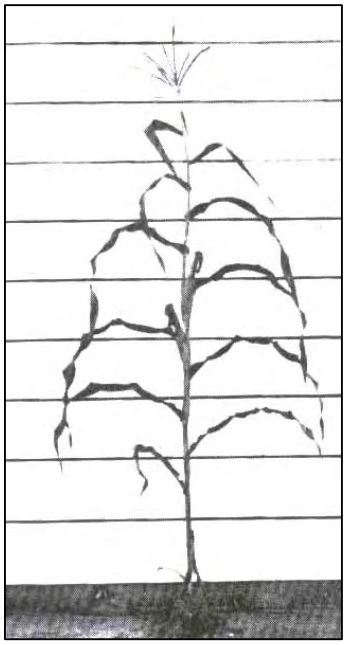
Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos grisáceo claros (tonalidad núm. 5.4).

Estructura: Los 63 (100%) casos analizados son estructuras simples o individuales.

Margen: Esta variable y las distintas variantes que se registraron corresponden únicamente a los cuerpos no esféricos y ovalados irregulares documentados, es decir, a 29 (46%) de 63 casos analizados. La variante de margen de mayor frecuencia en estos casos es el denominado como línea recta (margen núm. 11.9), registrado en 10 (15.9%) de 63 casos, mientras que el margen línea curva-angular (margen núm. 11.14) fue documentado en 7 (11.1%) casos. Sigue el margen línea curva-convexa (margen núm. 11.11), documentado en 6 (9.5%) casos y la línea ondulada suave (margen núm. 11.7), que se registró en 5 (7.9%) casos. Por último, la variante línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) fue registrada en 1 (1.6%) caso.

Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos es una doble línea: la externa oscura y la interna clara (borde núm. 12.5).

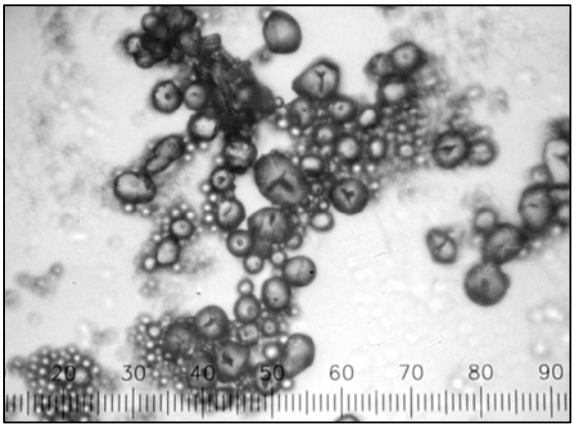
Familia: Poaceae
Género- Especie: *Zea mays* L.
Nombre común: raza Caribe temprano (Early Caribbean)
Órgano de la planta: semillas
Origen: ¿Antillas?
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X



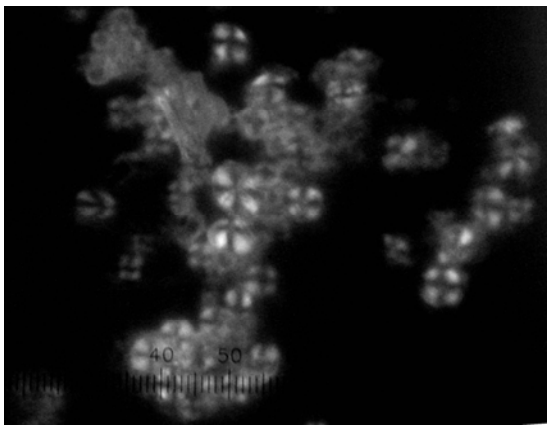
a)

b)

c)



d)



e)

Figura 30 a) planta de maíz Caribe temprano (adaptado de Brown 1955), b) mazorcas, c) granos de maíz, d) y e) gránulos de almidón (fotomicrografías d y e con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, luz blanca y campo oscuro con polarizador respectivamente, 10 unidades=25µm).

Forma: Existe gran variabilidad de formas en esta raza de maíz. De 18 formas documentadas, 4 de ellas son las más representativas, siendo la forma esférica (forma núm. 1.1) la de mayor frecuencia con 25 (39.7%) casos registrados. Sigue en orden descendente la forma ovalada (forma núm. 1.5) con 13 (20.6%) casos documentados. En tercer lugar se documentó la forma truncada (forma núm. 1.4), con 5 (7.9%) casos, siendo esta forma más alargada que en los casos documentados en otras plantas (e.g., género *Xanthosoma*). En cuarto lugar se documentaron 3 (4.8%) casos de formas pentagonales obtuso recto (forma núm. 1.10.3). Las otras formas documentadas son minoritarias en la muestra. Estas son: cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), triangular obtuso convexo (forma núm. 1.8.1) y triangular convexo-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.13) con 2 (3.2%) casos registrados en cada una. Por último, documentadas en 1 (1.6%) sólo caso, se encuentran las siguientes 11 formas: trasovado (forma núm. 1.6), cuadrangular agudo convexo (forma núm. 1.9), cuadrangular obtuso cóncavo (forma núm. 1.9.1), pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10), pentagonal agudo cóncavo (forma núm. 1.10.1), pentagonal agudo convexo (forma núm. 1.10.2), hexagonal agudo-recto alargado (forma núm. 1.11), ovalado riñón (forma núm. 1.5.2), hexagonal truncado (forma núm. 1.11.1), ovalado irregular "cemí" (forma núm. 1.5.5) y ovalado oruga (1.5.3).

Tamaño: Fueron 38 (60.32%) casos en los que se documentaron medidas de largo y ancho. El rango general de largo oscila entre 8 y 20µm y la media es 14.5µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 11 y 18µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 8 y 19µm existiendo una media de 13µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 10 y 16µm. Las medidas de diámetro de los restantes 25 (39.68%) gránulos esféricos oscilan entre 3 y 20µm. La media en este renglón es 10µm y el rango más frecuente es entre 6 y 14µm.

Hilum: En 39 (61.9%) de los 63 casos analizados no se documentó la presencia de hilum mientras que en los restantes 24 (38.1%) casos fue documentado el hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: En 20 (31.7%) de los 63 casos el hilum se registró en posición céntrica (posición núm. 3.1) y los restantes 4 (6.3%) casos en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Documentamos 7 variables de cavidad o fisura en 32 (50.79%) de los 63 casos. De ellas, la más común es la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3), registrada en 14 (22.2%) de 63 casos. Sigue en orden de frecuencia la cavidad lineal D (cavidad núm. 10.15), documentada en 7 (11.1%) de 63 casos. Luego, la cavidad en forma de Y (cavidad núm. 10.8) fue documentada en 4 (6.3%) casos. Otras 3 cavidades fueron documentadas en 2 (3.2%) de 63 casos cada una: circular (cavidad núm. 10.2), forma T (cavidad núm. 10.9) y lineal B (cavidad núm. 10.13). La cavidad de menor frecuencia es la lineal C (cavidad núm. 10.14), documentada en 1 (3.1%) de 32 casos.

Laminado: No se aprecia ningún tipo de laminado en esta raza de maíz.

Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos grisáceo claros (tonalidad núm. 5.5).

Estructura: Los gránulos analizados son todos estructuras simples o individuales.

Margen: Esta variable y las distintas variantes que se registraron corresponden únicamente a los cuerpos no esféricos documentados, es decir, a 38 (60.4%) de 63 casos analizados. La variante de margen de mayor frecuencia en estos casos es el margen denominado línea curva-convexa (margen núm. 11.11), documentada en 24 (38.1%) ocasiones. El margen línea recta (margen núm. 11.9) fue registrado en 10 (15.9%) casos mientras que los márgenes línea ondulada suave (margen núm. 11.7) y línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) fueron documentados en 3 (4.8%) y 1 (1.6%) caso respectivamente.

Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos consiste en una doble línea: oscura en la parte externa y clara en la interna (borde núm. 12.5).

Familia: Poaceae
Género- Especie: *Zea mays* L.
Nombre común: raza Chandelle (Canilla en Cuba y Venezuela)
Órgano de la planta: semillas
Origen: Suramérica, Antillas
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

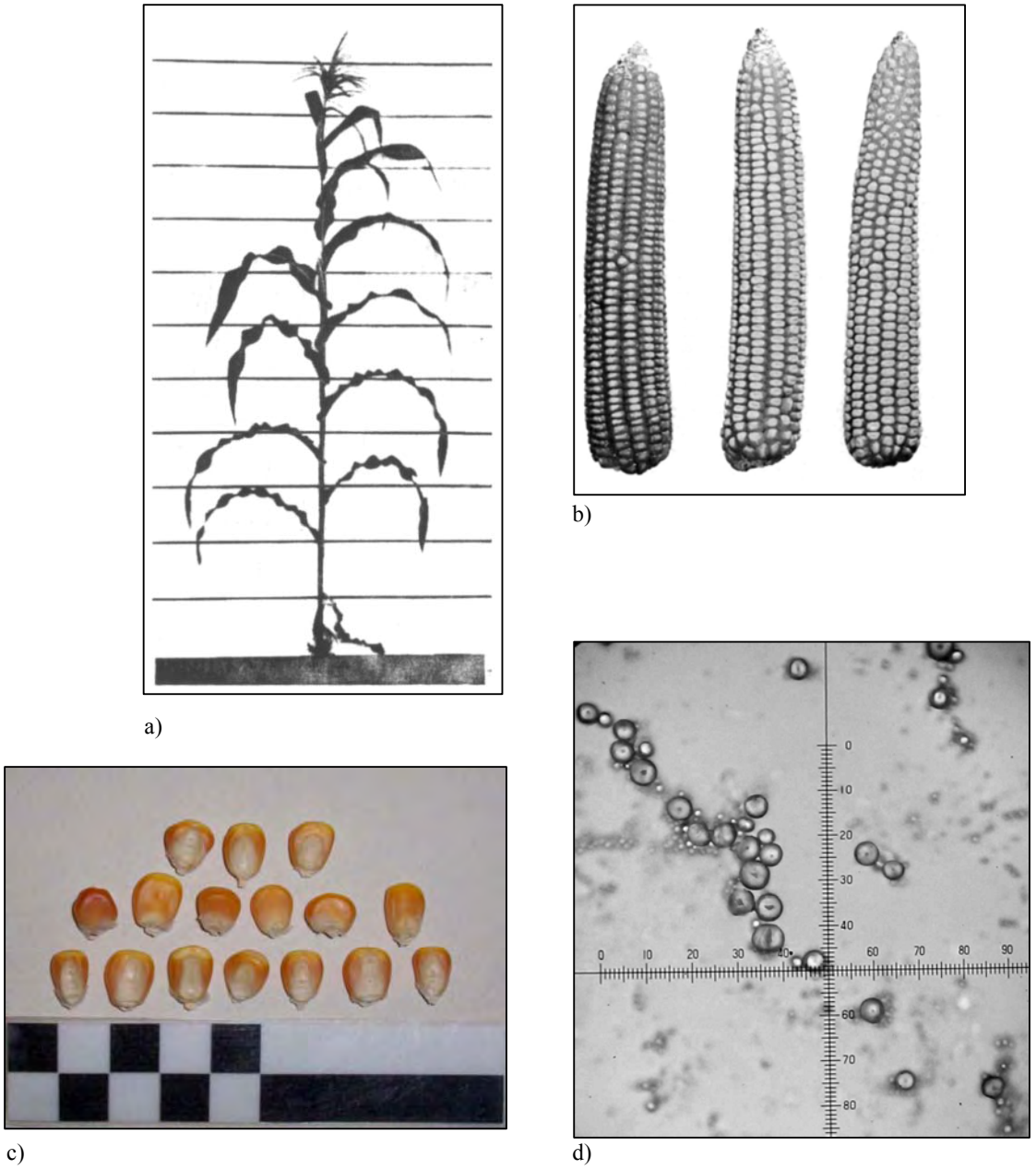


Figura 31 a) Planta de maíz Chandelle, b) mazorcas, c) detalle de los granos de la mazorca y d) gránulos de almidón (fotos a y b tomadas de Brown 1955; fotomicrografía "d" con microscopio Olympus CH30, luz blanca, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Se registraron 9 formas de cuerpo en estos gránulos. La forma más frecuente es la esférica (forma núm. 1.1), registrada en 37 (58.7%) casos. Sigue en orden de ocurrencia la forma truncada (forma núm. 1.4), registrada en 8 (12.7%) casos. La forma ovalada (forma núm. 1.5) fue documentada en 7 (11.1%) casos y la forma cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3) en 5 (7.9%) casos. Otras formas minoritariamente

representadas en la muestra son la ovalado doble (forma núm. 1.5.1), con 2 (3.2%) casos documentados mientras que las formas triangular recto-recto-convexo comprimido (forma núm. 1.8.6); hexagonal agudo-recto alargado (forma núm. 1.11); hexagonal truncado (forma núm. 1.11.1) y hexagonal agudo-recto expandido (forma núm. 1.11.2) fueron documentadas en 1 (1.6%) caso cada una.

Tamaño: El rango general de las medidas de largo en las 26 (41.3%) formas no esféricas oscila entre 5 y 20µm y la media es 12µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 9 y 15µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, el rango general de medidas oscila entre 5 y 18µm siendo la media 12µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 8 y 16µm. El rango general de las medidas de diámetro de los 37 (58.7%) gránulos esféricos es entre 2 y 18µm. La media en este renglón es 13µm y el rango más frecuente es entre 10 y 16µm.

Hilum: El hilum en forma de punto (hilum núm. 2.1) fue documentado en 38 (60.3%) de los 63 gránulos analizados. Los restantes 25 (39.7%) no mostraron esta característica.

Posición de hilum: Los 38 casos de hilum arriba mencionados ocurrieron en posición céntrica (posición núm. 3.1).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: 5 variantes de cavidad fueron documentadas en 12 (19.05%) de los 63 casos analizados. De ellas, la más frecuente es la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3), ocurriendo en 6 (6.4%) de 63 casos. Sigue la cavidad lineal C (cavidad núm. 10.14), documentada en 3 (4.8%) de 12 casos. Otras 3 variantes ocurrieron en 1 (1.6%) caso respectivamente: cavidad circular (cavidad núm. 10.2), cavidad en forma de Y (cavidad núm. 10.8) y la cavidad lineal D (cavidad núm. 10.15).

Laminado: No se documenta esta variable en ninguno de los casos analizados.

Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos grisáceos (tonalidad núm. 5.4).

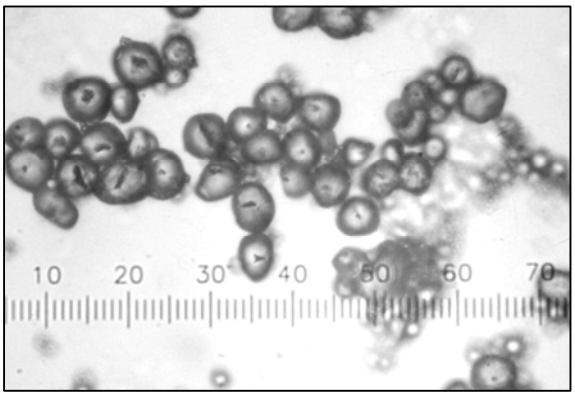
Estructura: Todos los gránulos analizados son estructuras simples o individuales.

Margen: Esta variable algunas de sus variantes fueron documentadas en 24 (38.1%) de los 63 casos analizados. La variante de mayor frecuencia es el margen de línea curva-convexa (margen núm. 11.11), documentado en 12 (19.1%) de 63 casos. Sigue el margen de línea recta (margen núm. 11.9), registrado en 10 (15.9%) de 63 casos. El margen de línea ondulada suave (margen núm. 11.7) fue documentado en 2 (3.2%) de 63 casos.

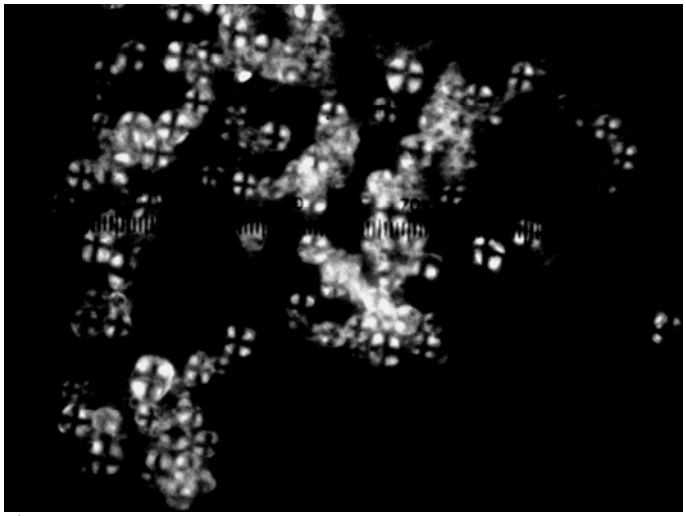
Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos consiste en una doble línea, oscura en la parte externa y clara en la parte interna (borde núm. 12.5).

Familia: Poaceae
Género- Especie: *Zea mays* L.
Nombre común: raza Negrito de Colombia
Órgano de la planta: semillas
Origen: Colombia
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

a)



b)



c)

Figura 32 a) granos de maíz Negrito de Colombia, b) y c) gránulos de almidón (fotomicrografías b y c con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, luz blanca y luz polarizada-campo oscuro respectivamente, 10 unidades=25µm).

Forma: Fueron documentadas 18 formas diferentes en los 63 gránulos analizados de esta raza de maíz. La de mayor frecuencia es la forma esférica (forma núm. 1.1), documentada en 19 (30.2%) de los casos. En segundo lugar documentamos la forma ovalada (forma núm. 1.5) en 11 (17.5%) de los casos. En tercer lugar documentamos la forma truncada (forma núm. 1.4) en 6 (9.5%) casos mientras que en cuarto lugar registramos 2 formas en 4 (6.3%) casos respectivamente: truncado alargado (forma núm. 1.4.2) y cuadrangular irregular alargado (forma núm. 1.9.7), ambas, documentadas también en la raza de maíz Pollo. En quinto lugar registramos otras dos formas en 3 (4.8%) casos respectivamente: pentagonal obtuso recto (forma núm. 1.10.3) y ovalado doble (forma núm. 1.5.1).

En sexto lugar documentamos 2 formas adicionales que ocurrieron en 2 (3.2%) ocasiones respectivamente: cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3) y ovalado irregular "cemí" expandido (forma núm. 1.5.8), ésta última documentada también en las razas Cateto de Brasil y Pollo de Colombia.
Por último, en séptimo lugar registramos 9 formas en 1 (1.6%) ocasión cada una: trasovado (forma núm. 1.6), pentagonal obtuso convexo (forma núm. 1.10.2), triangular recto-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.3), trasovado comprimido de extremo corto (forma núm. 1.6.5), hexagonal truncado (forma núm. 1.11.1), ovalado flexible (forma núm. 1.5.6), hexagonal agudo-recto expandido (forma núm. 1.11.2), triangular acanalado (forma núm. 1.8.37, documentada también en la raza Pollo) y triangular obtuso cóncavo (forma núm. 1.8.20), esta última forma, documentada únicamente en esta raza.

Tamaño: En las formas no esféricas (i.e., 44 casos [69.8%] de 63), el rango general de medidas de largo está entre 6 y 20µm, siendo la media 13µm. El rango más frecuente de largo oscila entre 10 y 16µm. En cuanto al ancho de los mismos cuerpos, las medidas oscilan entre 5 y 19µm, existiendo una media de 13µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 10 y 16µm. Las medidas de diámetro de los restantes 19 (30.2%) gránulos esféricos oscilan entre 8 y 20 m. La media en este renglón es 11µm y el rango más frecuente es entre 8 y 14µm.

Hilum: En 38 (60.3%) de los 63 casos analizados no se documentó la presencia de hilum, mientras que en los restantes 25 (39.7%) casos fue documentado el hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: De los 25 casos de hilum antes mencionados, en 18 de ellos (28.6% de 63) el hilum se registró en posición céntrica (posición núm. 3.1) y en los restantes 7 (11.1% de 63) casos en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Documentamos 9 variantes de cavidad o fisura en 19 (30.2%) de los 63 casos. De ellas, la más común es la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3), registrada en 6 (9.6%) de 63 casos. Sigue en orden de frecuencia la cavidad asimétrica/radial (cavidad núm. 10.11), documentada en 4 (6.4%) de 63 casos. Luego, la cavidad circular (cavidad núm. 10.2) y la cavidad lineal F (cavidad núm. 10.17) fueron documentadas en 2 (3.2%) casos. Por último, 5 cavidades fueron documentadas en 1 (1.6%) ocasión respectivamente: cavidad triangular (cavidad núm. 10.4), cavidad en forma de T (cavidad núm. 10.9), cavidad lineal B (cavidad núm. 10.13), cavidad lineal C (cavidad núm. 10.14) y cavidad lineal D (cavidad núm. 10.15).

Laminado: No se aprecia ningún tipo de laminado en esta raza de maíz.

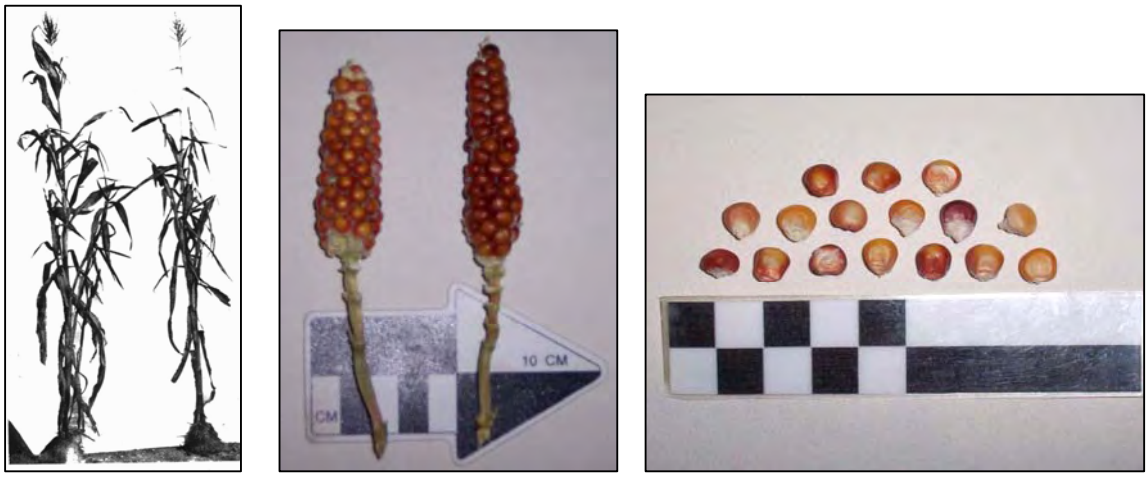
Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos grisáceo claros (tonalidad núm. 5.5).

Estructura: Todas las estructuras analizadas son simples (i.e., gránulos individuales).

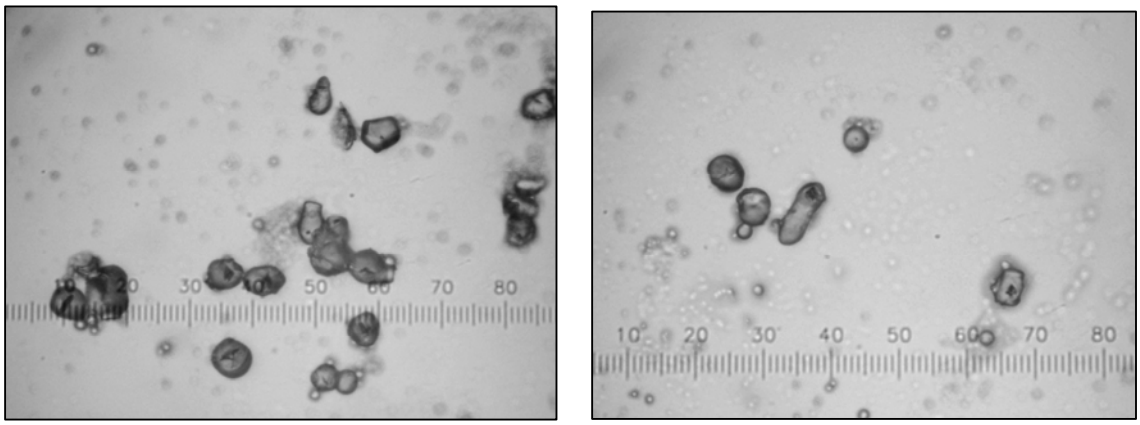
Margen: Esta variable y las distintas variantes que se registraron corresponden únicamente a los cuerpos no esféricos y ovalados irregulares documentados, es decir, a 33 (52.4%) de los 63 casos analizados. La variante de margen de mayor frecuencia en estos casos es el denominado como margen línea recta (margen núm. 11.9), mismo que fue registrado en 15 (24%) de 63 casos. En segundo lugar documentamos el margen línea ondulada suave (margen núm. 11.7) en 9 (14.4%) de 63 casos y en tercer lugar al margen línea curva-convexa (margen núm. 11.11), documentado en 6 (9.6%) casos. Por último 3 variantes más fueron documentadas en 1 (1.6%) ocasión cada una: línea curva-cóncava (margen núm. 11.12), línea curva-angular (margen núm. 11.14) y línea recta-angular (margen núm. 11.15).

Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos consiste en una doble línea: la externa es oscura y la interna es clara (borde núm. 12.5).

Familia: Poaceae
Género- Especie: *Zea mays* L.
Nombre común: raza Pollo
Órgano de la planta: semillas
Origen: Colombia (¿región andina?)
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X



a) b) c)



d) e)

Figura 33 a) planta de maíz Pollo (tomado de Roberts *et al*.1957), b) mazorcas, c) granos, d) y e) gránulos de almidón: nótense las formas, ubicaciones de hilum y fisuras peculiares de estos gránulos, entre los que se ha podido documentar la presencia de varias estructuras compuestas por más de un gránulo (e.g., estructura alargada [oblanceolado doble] en la imagen "e"). Fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, luz blanca, 10 unidades=25µm.

Forma: Fueron documentadas 30 formas diferentes en los 63 gránulos analizados de esta raza de maíz. Entre ellas, la de mayor frecuencia es la forma esférica (forma núm. 1.1), aunque documentada en sólo 10 (15.9%) casos, situación contrastante con las razas Chandelle y Caribe temprano (58.7% y 39.7% respectivamente). En segundo lugar documentamos las formas truncado (forma núm. 1.4) y ovalado (forma núm. 1.5) en 5 (7.9%) casos cada una. En tercer lugar documentamos otras 2 formas en 4 (6.3%) casos, documentadas también en la raza Negrito de Colombia: ovalado irregular "cemí" expandido (forma núm. 1.5.8) y truncado alargado (forma núm. 1.4.2). En cuarto lugar registramos la forma oblanceolado expandido (forma núm. 1.7.1) en 3 (4.8%) casos, forma que cuenta con dimensiones y otras características documentadas por nosotros únicamente en esta raza, en la del maíz arqueológico de Chile anteriormente expuesto y en la Caribe temprano (en este último, desafortunadamente, fuera de la muestra analizada; véase también esta forma en la raza Cuzco [Pearsall *et al*. 2004, Fig.5e]). Cabe

destacar que esta forma, a diferencia de las otras formas oblanceoladas utilizadas aquí, proyecta el "ápice" en forma abierta (e.g., más expandida que en los gránulos del rizoma de *C. allouia*) y en ángulo siempre obtuso (compárese con las formas núm. 1.7.3 y 1.7.4). Asimismo, la base de estos gránulos es mucho más ancha en relación con el ápice que en otros casos en donde se han documentado formas oblanceoladas (forma núm. 1.7) como *C. allouia*.

En quinto lugar documentamos 8 formas adicionales que ocurrieron en 2 (3.2%) casos cada una, Las formas no únicas son: elíptico (forma núm. 1.2), pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10), triangular recto-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.3), ovalado flexible (forma núm. 1.5.6), trasovado obtuso (forma núm. 1.6.6), trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7) y cuadrangular alargado irregular (forma núm. 1.9.7), ésta última documentada hasta el presente únicamente en las razas Negrito y Cateto. Asimismo la forma triangular recto-recto-convexo irregular comprimido (forma núm. 1.8.18) ha sido documentada únicamente en esta raza y en Tuśon.

Por último, registramos otras 16 formas con 1 (1.6%) caso cada una, siendo 2 de ellas formas no documentadas previamente en ninguno de los especímenes de maíz y camándula aquí estudiados. Las formas no únicas son; oblanceolado (forma núm. 1.7), cuadrangular agudo convexo (forma núm. 1.9), pentagonal agudo cóncavo (forma núm. 1.10.1), trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1), trasovado triangular (forma núm. 1.6.2), cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), triangular recto-convexo-convexo comprimido (forma núm. 1.8.7), oblanceolado doble (forma núm. 1.7.3, que corresponde a una estructura compuesta, véase Fig. 25e), ovalado doble (forma núm. 1.5.1), ovalado irregular "cemí" (forma núm. 1.5.5), hexagonal agudo-recto expandido (forma núm. 1.11.2), triangular "acanalado" (forma núm. 1.8.37), pentagonal obtuso alargado (forma núm. 1.10.5) y ovalado "oruga" expandido (forma núm. 1.5.4). A su vez, las formas únicas, comparadas entre los otros maíces y camándula son: truncado fragmentado (forma núm. 1.4.1) y triangular recto-recto-convexo irregular alargado (forma núm. 1.8.19).

Tamaño: En las formas no esféricas (i.e., 53 casos [84.1%] de 63), el rango general de medidas de largo está entre 8 y 28µm, siendo la media 15µm. El rango más frecuente de largo oscila entre 11 y 19µm. En cuanto al ancho de los mismos cuerpos, las medidas oscilan entre 8 y 20µm, existiendo una media de 13µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 10 y 16µm. Las medidas de diámetro de los restantes 10 (15.9%) gránulos esféricos oscilan entre 2 y 15µm. La media en este renglón es 10µm y el rango más frecuente es entre 6 y 14µm.

Hilum: En 40 (63.5%) de los 63 casos analizados no se documentó la presencia de hilum, mientras que en los restantes 23 (36.5%) casos fue documentado el hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: En 14 (22.4%) de 63 casos el hilum se registró en posición céntrica (posición núm. 3.1) y en los restantes 9 (14.4%) casos en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Documentamos 6 variantes de cavidad o fisura en 30 (47.6%) de los 63 casos. De ellas, la más común es la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3), registrada en 18 (28.8%) de los 63 casos. Sigue en orden de frecuencia la cavidad asimétrica/radial (cavidad núm. 10.11), documentada en 5 (7.9%) de 63 casos. Luego, la cavidad circular (cavidad núm. 10.2) fue documentada en 3 (4.8%) casos. La cavidad lineal D o triangular convexo (cavidad núm. 10.15) fue registrada en 2 (3.2%) mientras que otras 2 cavidades fueron documentadas en 1 (1.6%) de 30 casos cada una: forma Y (cavidad núm. 10.8) y lineal B (cavidad núm. 10.13).

Laminado: No se aprecia ningún tipo de laminado en esta raza de maíz.

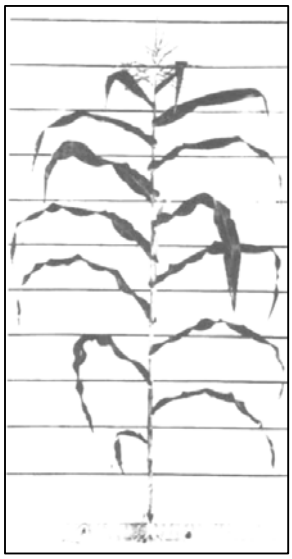
Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos grisáceo claros (tonalidad núm. 5.5).

Estructura: En 59 (93.7%) de los 63 casos estudiados, registramos estructuras simples (i.e., gránulos individuales), aunque en 4 (6.3%) casos documentamos estructuras constituidas por más de 1 gránulo formando en algunos casos las formas elípticas, oblanceolado expandido y oblanceolado doble documentadas, aspecto que diverge de los datos recabados para otras razas de maíz (véase Pearsall *et al*. 2004: 430).

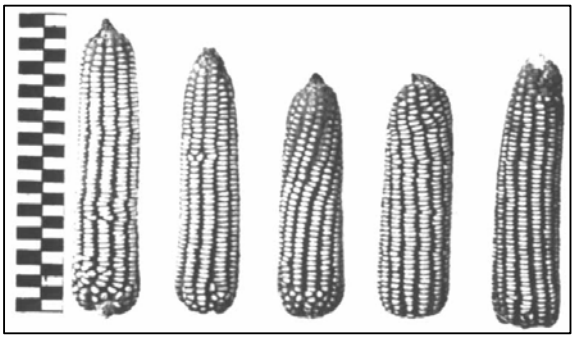
Margen: Esta variable y las distintas variantes que se registraron corresponden únicamente a los cuerpos no esféricos y ovalados irregulares documentados, es decir, a 46 (73.2%) de 63 casos analizados. La variante de margen de mayor frecuencia en estos casos es el denominado como línea ondulada suave (margen núm. 11.7), documentada en 15 (23.8%) ocasiones. El margen línea recta (margen núm. 11.9) fue registrado en 12 (19.2%) casos, mientras que el margen línea curva-convexa (margen núm. 11.11) fue documentado en 9 (14.3%) casos. Sigue el margen línea curva-angular (margen núm. 11.14), documentado en 5 (7.9%) casos y el margen línea recta-angular (margen núm. 11.15), que se registró en 2 (3.2%) casos. Por último 3 variantes más fueron documentadas en 1 (1.6%) ocasión cada una: mellas equidistantes puntiagudas (margen núm. 11.1), línea ondulada abrupta (margen núm. 11.8) y línea curva-cóncava (margen núm. 11.12).

Borde: El borde característico de casi la totalidad de los gránulos (61=96.8%) consiste en una doble línea: la externa oscura y la interna clara (borde núm. 12.5). Pero hubo 2 (3.2%) casos en los que sólo pudimos apreciar en el borde una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1), posiblemente por la posición o ubicación de éstos, que impidió ver la característica doble línea documentada en los otros maíces.

Familia: Poaceae
Género- Especie: *Zea mays* L.
Nombre común: raza Tusón (Tuśon)
Órgano de la planta: semillas
Origen: Antillas (¿Suramérica-Antillas?)
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

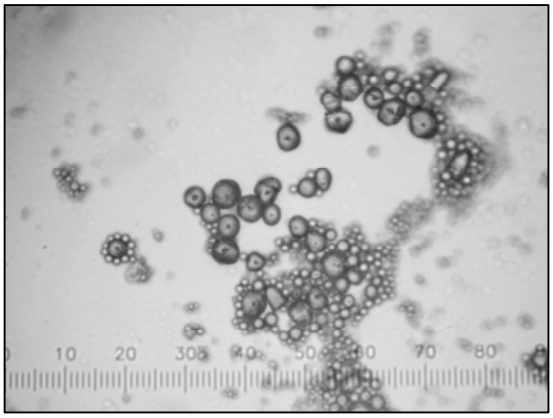


a)

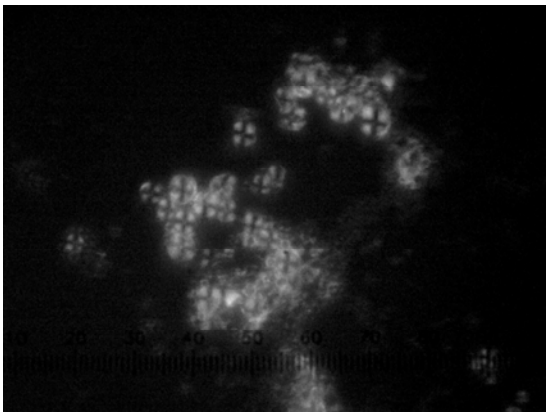


b)

c)



d)



e)

Figura 34 a) Planta de maíz Tusón, b) mazorcas, c) detalle de los granos de la mazorca, d y e) gránulos de almidón (fotos a y b tomadas de Brown 1955, escala gráfica de las mazorcas en centímetros; fotomicrografías "d" y "e" con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca (d) y luz polarizada en campo oscuro (e), aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Fueron documentadas 20 formas en los 63 gránulos analizados de esta raza de maíz. Entre ellas, la de mayor frecuencia es la forma esférica (forma núm. 1.1), documentada en 17 (27%) casos. En segundo lugar

documentamos la forma truncado "campana" alargada (forma núm. 1.4.3) en 6 (9.5%) ocasiones. En tercer lugar están las formas trasovado (forma núm. 1.6) y ovalado plano (forma núm. 1.5.9), documentadas en 4 (6.3%) ocasiones cada una. En cuarto lugar documentamos otras 5 formas en 3 (4.8%) ocasiones cada una: truncado (forma núm. 1.4), ovalado (forma núm. 1.5), oblanceolado (forma núm. 1.7), cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3) y trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7). En quinto lugar se documentaron 6 formas en 2 (3.2%) ocasiones cada una: ovalado doble (forma núm. 1.5.1), ovalado flexible (forma núm. 1.5.6), pentagonal obtuso alargado (forma núm. 1.10.5), ovalado irregular "cemí" expandido (forma núm. 1.5.8), truncado alargado (forma núm. 1.4.2) y cuadrangular irregular alargado (forma núm. 1.9.7).

Por último, registramos otras 5 formas con 1 (1.6%) caso cada una: cuadrangular obtuso convexo (forma núm. 1.9.2), pentagonal obtuso recto (forma núm. 1.10.3), triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11), trasovado obtuso (forma núm. 1.6.6) y ovalado oruga expandido (forma núm. 1.5.4).

Tamaño: En las formas no esféricas (i.e., 46 casos [73%] de 63), el rango general de medidas de largo está entre 8 y 18µm, siendo la media 13µm. El rango más frecuente de largo oscila entre 10 y 16µm. En cuanto al ancho de los mismos cuerpos, las medidas oscilan entre 4 y 15µm, existiendo una media de 10µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 7 y 13µm. Las medidas de diámetro de los restantes 17 (27%) gránulos esféricos oscilan entre 1 y 15µm. La media en este renglón es 13µm y el rango más frecuente es entre 9 y 16µm.

Hilum: En 39 (61.9%) de los 63 casos analizados no se documentó la presencia de hilum, mientras que en los restantes 24 (38.1%) casos fue documentado el hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1).

Posición de hilum: En 16 (25.4%) de 63 casos, el hilum se registró en posición céntrica (posición núm. 3.1) y en los restantes 8 (12.7%) casos en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Documentamos 7 variantes de cavidad o fisura en 23 (36.6%) de los 63 casos. De ellas, la más común es la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3), registrada en 13 (20.6%) de los 63 casos. Siguen en orden de frecuencia otras 4 variantes, registradas en 2 (3.2%) ocasiones cada una: cavidad circular (cavidad núm. 10.2), cavidad en forma de Y (cavidad núm. 10.8), cavidad en forma de cruz (cavidad núm. 10.12) y cavidad lineal F (cavidad núm. 10.17). Por último, las variantes de cavidad triangular (cavidad núm. 10.4) y en forma de T (cavidad núm. 10.9) fueron documentadas en 1 (1.6%) caso cada una.

Laminado: No se aprecia ningún tipo de laminado en esta raza de maíz.

Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos grisáceo claros (tonalidad núm. 5.5).

Estructura: Todos las estructuras analizadas (100%) son simples o individuales.

Margen: Esta variable y las distintas variantes que se registraron corresponden únicamente a los cuerpos no esféricos y ovalados irregulares documentados, es decir, a 43 (68.3%) de 63 casos analizados. La variante de margen de mayor frecuencia en estos casos es el denominado como línea ondulada suave (margen núm. 11.7), documentada en 13 (20.6%) ocasiones. El margen línea recta (margen núm. 11.9) fue registrado en 12 (19.1%) casos, mientras que las variantes de margen línea curva-convexa (margen núm. 11.11) y línea curva-angular (margen núm. 11.14), fueron documentadas en 7 (11.1%) ocasiones cada una. Por último, el margen línea recta-angular (margen núm. 11.15) se registró en 4 (6.4%) casos.

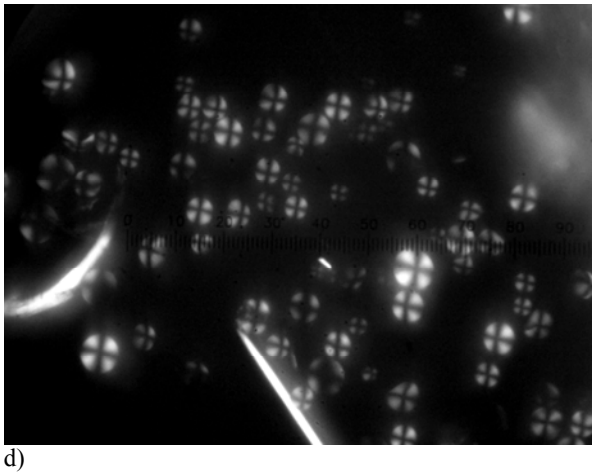
Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos consiste en una doble línea: la externa oscura y la interna clara (borde núm. 12.5).

Familia: Smilacaceae
Género- Especie: *Smilax dominguensis* Willd.
Nombre común: bejuco de membrillo, raíz de zarzaparrilla
Órgano de la planta: rizoma
Origen: América tropical
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

a)

b)

c)



d)

Figura 35 a) Planta de *S. dominguensis*; b) rizoma; c) gránulos de almidón, nótese el característico laminado simple (un solo anillo) cercano al hilum en los gránulos de esta especie (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca, aumento de 400, 10 unidades=25µm); d) los mismos gránulos, pero con luz polarizada (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, campo oscuro, aumento de 400, escala igual que en la foto "c").

Forma: Fueron documentadas 10 formas en los gránulos de *S. dominguensis*. De ellas, la forma esférica (forma núm. 1.1) es la más frecuente registrándose en 31 (49.2%) de los 63 casos analizados. En segundo lugar de frecuencia se encuentra la forma ovalada (forma núm. 1.5), la cual ocurrió en 17 (27%) casos. En tercer lugar documentamos la forma truncada (forma núm. 1.4) en 8 (12.7%) ocasiones. Estas tres formas en particular caracterizan a los gránulos de la especie en cuestión. Otras 7 formas ocurrieron en 1 (1.6%) caso cada una: oblanceolado (forma núm. 1.7), triangular obtuso convexo (forma núm. 1.8.1), pentagonal obtuso convexo (forma

núm. 1.10.6), trasovado comprimido de extremo corto (forma núm. 1.6.5), trasovado obtuso (forma núm. 1.6.6), pentagonal obtuso alargado (forma núm. 1.10.5) y ovalado plano (forma núm. 1.5.9).

Tamaño: En los gránulos de formas no esféricas (31 casos de 63), el rango general de largo oscila entre 8 y 23µm y la media es 15. El rango más frecuente en este rubro ocurre entre 11 y 19µm. En cuanto al ancho de los mismos gránulos, el rango general oscila entre 8 y 21µm, siendo la media 15µm también. El rango más frecuente para el ancho es entre 12 y 18µm. Los restantes 32 casos son formas esféricas. El rango general de diámetro oscila entre 10 y 24µm, siendo 15µm la media. El rango de diámetro más frecuente en estos gránulos es entre 11.5 y 18.5µm.

Hilum: La variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue registrada en 30 (47.6%) de los 63 casos analizados.

Posición de hilum: De los 30 casos arriba señalados, 25 (39.7% de 63) ocurrieron en posición céntrica (posición núm. 3.1), mientras que los restantes 3 (4.8% de 63) se proyectaron en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: Tres variantes de esta variable fueron documentadas en sólo 1 (1.6%) caso cada una. Estas son: lineal B (pto. flex. núm. 13.3), lineal C (pto. flex. núm. 13.4) y lineal I (pto. flex. núm. 13.10).

Posición de punto de flexión: Las 3 variantes antes expuestas se documentaron en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Cavidad: Documentamos 4 variantes de fisura o cavidad. De ellas, la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3) fue registrada en 9 (14.3%) de los 63 gránulos observados. En orden descendente de frecuencia registramos la cavidad asimétrica o radial en 3 (4.8%) casos, mientras que otras 2 variantes fueron documentadas en 1 (1.6%) caso respectivamente: lineal B (cavidad núm. 10.13) y lineal G (cavidad núm. 10.18).

Laminado: En estos gránulos de almidón ocurren 2 variantes de laminado. La más frecuente es el círculo singular cercano al centro de los cuerpos (laminado núm. 4.9) ocurriendo en 34 (54%) de los 63 casos analizados. Esta variante de laminado ha sido documentada hasta ahora únicamente en esta especie. Creemos que el patrón de laminado en estos gránulos es el de círculos simétricos como en otros casos, sin embargo, sobresale o es distinguible únicamente una sola línea que es la que hemos comentado arriba. La suposición anterior se sustenta en parte por la presencia de 1 (1.6%) sólo caso en que pudimos observar el patrón de círculos simétricos (laminado núm. 4.5).

Tonalidad: Todos los casos (63 o 100%) cuentan con tonalidades claras en la parte interna y externa (tonalidad núm. 5.4).

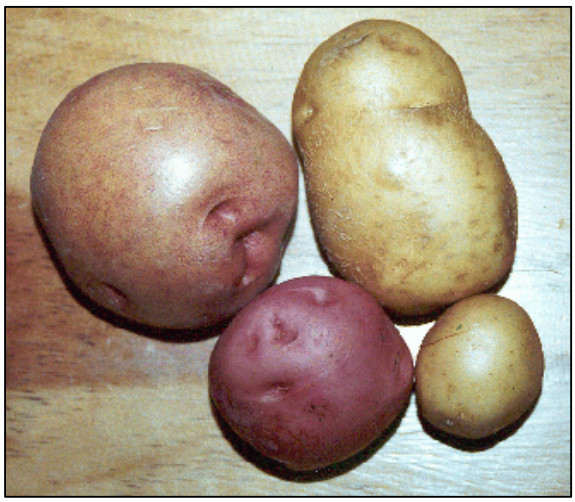
Estructura: Todos los gránulos analizados (63 o 100%) son estructuras simples o individuales (estructura núm. 9.1).

Margen: Debido a las formas regulares que se documentaron en el conjunto de gránulos analizados, documentamos 5 tipos de margen o facetas de presión en aquellas formas que cuentan con características de margen distintivas. Entre ellas los márgenes línea recta (margen núm. 11.9) y línea curva-convexa (margen núm. 11.11) fueron registradas en 5 (7.9%) de los 63 gránulos analizados. Con menor frecuencia, la línea ondulada suave (margen núm. 11.7) fue documentada en 3 (4.8%) ocasiones, mientras que el margen línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) se registró en 2 (3.2%) casos. Por último el margen línea recta-angular (margen núm. 11.15) se observó en 1 (1.6%) caso.

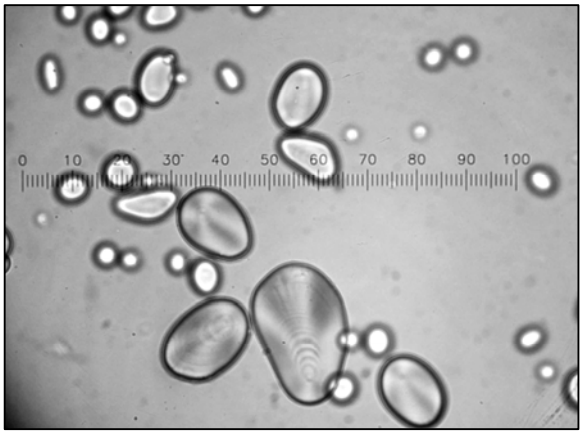
Borde: En 62 (98.4%) de los 63 casos analizados el borde documentado es una línea externa oscura y otra interna clara (borde núm. 12.5). Un solo caso (1.6%) contó con una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1).

***Observaciones*:** En algunos casos se pudo observar una depresión central donde debería estar el hilum. No se puede considerar como una cavidad o fisura ni como hilum porque sus características son diferentes a estas d variables. Existen raphides con bastante frecuencia. Dentro del tejido celulósico de esta planta (del rizoma específicamente) existen gránulos poligonales con una frecuencia bastante alta.

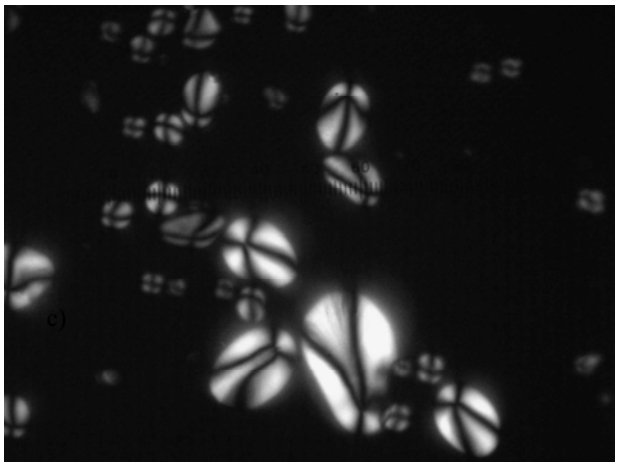
Familia: Solanaceae
Género- Especie: *Solanum tuberosum* L.
Nombre común: Papa criolla grande
Órgano de la planta: tubérculo
Origen: América subtropical (elevaciones templadas de la región andina**)**
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X



a)



b)



c)

Figura 36 a) órganos de *S. tuberosum* (papa criolla grande en parte superior izquierda), b) granos de almidón, nótense los anillos de crecimiento (fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca, aumento de 400, 10 unidades=25µm), c) los mismos granos, pero con luz polarizada ((fotomicrografía con microscopio Iroscope PT-3LIT, campo oscuro, aumento de 400, escala igual que en la foto "b").

Forma: Se registraron 10 formas de cuerpos en estos gránulos. La forma más frecuente es la ovalada (forma núm. 1.5) registrada en 32 (50.8%) casos. Sigue en orden de ocurrencia la forma esférica (forma núm. 1.1) registrada en 12 (19%) casos. La forma triangular convexo-recto-convexo alargada (forma núm. 1.8.10) fue documentada en 6 (9.5%) casos y la forma triangular convexo-convexo-convexo alargada (forma núm. 1.8.11) en 4 (6.3%) casos. Otras formas minoritariamente representadas en la muestra son la trasovada (forma núm. 1.6), la elíptica (forma núm. 1.2), la truncada (forma núm. 1.4), la trasovado triangular (forma núm. 1.6.2), la triangular cóncavo-convexo-convexo alargada (forma núm. 1.8.5) y la trasovado comprimido con inclinación izquierda (forma núm. 1.6.3), registradas las primeras dos formas en 3 (4.8%) y 2 (3.2%) casos respectivamente y en 1 caso (1.6%) cada una de las que siguen.

Tamaño: Hubo 51 gránulos (81% de 63 casos) en los que se registraron medidas de largo y ancho. El rango general de estas medidas oscila entre 13 y 88µm y la media es de 48µm. El rango más frecuente de medidas de largo oscila entre 31 y 65µm. En cuanto al ancho de los cuerpos, las medidas oscilan entre 13 y 68µm existiendo una media de 33µm. El rango más frecuente para el ancho de los gránulos es entre 21 y 45µm. Las medidas de diámetro de los restantes 12 (19%) gránulos esféricos oscilan entre 14 y 43µm. La media en este renglón es 23.5µm y el rango más frecuente es entre 13 y 34µm.

Hilum: Algunos gránulos de almidón del género *Solanum* poseen hilum, aunque el mismo se puede observar aparentemente en los gránulos maduros (vistos con luz blanca normal); presentan formas homogéneas y casi siempre se encuentran en uno de los extremos del gránulo.

Las variantes de hilum documentadas en 11 (17.46%) de los 63 casos son: 10 (90.9% de 11) en forma de círculo (hilum núm. 2.1) y 1 (9.1%) en forma de triángulo (hilum núm. 2.2).

Posición de hilum: En 1 (9.1%) de los 10 casos (o 1.6% de 63 casos) en que se documentó el hilum en forma de círculo, éste se encuentra en posición céntrica (posición núm. 3.1), mientras que los restantes 9 (81.8%) casos (o 14.4% de 63 casos) se encuentran en posición excéntrica (posición núm. 3.2). El único hilum (9.1%) en forma de triángulo por su parte, ocurrió en posición excéntrica.

Punto de flexión: En 5 (7.97%) de 63 casos, fue documentada la variante línea "A" (pto. flex. núm. 13.2).

Posición de punto de flexión: En 4 (80%) de los 5 casos de punto de flexión (o 8% de 63 casos), éstos se documentaron en posición excéntrica (posición núm. 3.2) y en 1 caso (20% o 1.6% de 63 casos) en posición céntrica (posición núm. 3.1).

Cavidad: Algunas variantes de esta variable fueron documentadas en 12 (19.05%) de los 63 casos analizados. La cavidad o fisura registrada parece ser diagnóstica para este género y quizás varía por especies. En el caso de la especie *tuberosum*, en particular en los 16 gránulos que evidenciaron alguna variante de fisura, 10 (15.9% de 63 casos) fueron en forma de círculo (cavidad núm. 10.2), 5 (7.9%) fueron en forma lineal (cavidad núm. 10.3) y 1 (1.6%) se proyectó como la forma lineal "D" (cavidad núm. 10.15).

Laminado: Se pudo evidenciar la presencia de laminado o capas de amilosa y amilopectina en 22 (34.9%) de los 63 casos analizados. En todas las ocasiones (22 casos) se registró la variante de anillos concéntricos (laminado núm. 4.3).

Tonalidad: Todos los gránulos poseen tonos internos y externos claros (tonalidad núm. 5.4).

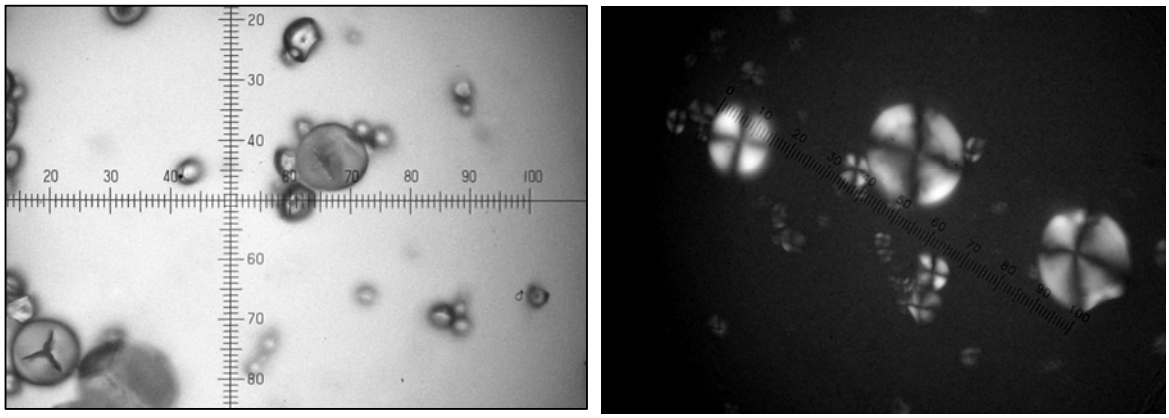
Estructura: Los gránulos de esta planta poseen estructuras simples y compuestas. De los 63 gránulos, 56 (88.9%) son estructuras simples y 7 (11.1%) son estructuras compuestas por 2 o más gránulos individuales.

Margen: Esta variable y las distintas variantes que se registraron corresponden principalmente al margen de los cuerpos trasovados, triangulares y truncados. Las formas ovaladas, elípticas y esféricas poseen márgenes regulares por las formas que representan. Los márgenes más frecuentes en los 14 (22.2%) gránulos en que fueron registradas distintas variantes de margen son la línea recta (margen núm. 11.9), documentada en 7 (11.1%) de 63 casos, la línea curva-convexa (margen núm. 11.11) registrada en 5 (7.9%) de 63 casos, y los márgenes en línea ondulada suave (margen núm. 11.7) y margen en línea curva-angular (margen núm. 11.14), registrados en 1 caso (1.6%) respectivamente.

Borde: El borde característico de la totalidad de los gránulos consiste en una línea externa oscura (borde núm. 12.1).

Familia: Zamiaceae
Género- Especie: *Zamia amblyphyllidia* D.W. Stev.
Nombre común: Palmita de jardín; "marunguey"
Órgano de la planta: tronco tuberoso subterráneo (comestible en Las Antillas)
Origen: Antillas (Oeste de Cuba, Puerto Rico, Jamaica)
Análisis con microscopio Olympus CH30, luz blanca y objetivo de 40X

a) b)



c) d)

Figura 37 a) planta de *Z. amblyphyllidia*, b) tronco tuberoso, c) granos de almidón, nótense las fisuras en algunos gránulos (fotomicrografía con microscopio Olympus CH30, aumento de 400, luz blanca normal; 10 unidades=25µm), d) gránulos de almidón con luz polarizada, nótense las "cruces de extinción" y secciones del laminado en los gránulos más grandes (fotomicrografía en campo oscuro y luz polarizada tomada con microscopio Iroscope PT-3LIT, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: La forma más común de los 63 gránulos de *Z. amblyphyllidia* es la esférica (forma núm. 1.1=36.5% [23 casos]). Otra forma frecuente en esta especie es la truncada (forma núm. 1.4=27% [17 casos]). Además se registran otras 9 variantes que evidencian la gran variabilidad de formas que existen en esta especie como consecuencia de ser en su mayoría gránulos de múltiples facetas. Estas son: ovalado (forma núm. 1.5=9.5% [6 casos]), trasovado comprimido (forma núm. 1.6.1=7.9% [5 casos]), cuadrangular agudo convexo (forma núm. 1.9=6.3% [4 casos]), pentagonal agudo recto (forma núm. 1.10=3.2% [2 casos]), triangular agudo convexo (forma núm. 1.8=3.2% [2 casos]), trasovado (forma núm. 1.6=1.6% [1 caso]), pentagonal agudo convexo (forma núm. 1.10.2=1.6% [1 caso]), triangular recto-recto-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.2=1.6% [1 caso]) y triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11=1.6% [1 caso]).

Tamaño: Debido a las variadas formas que se presentan en los gránulos de esta especie, tenemos en la muestra 23 (36.5%) gránulos esféricos que oscilan entre 1 y 83µm de diámetro. En estos gránulos la media es 23µm y el rango más frecuente de diámetro oscila entre las 10 y 58µm. En los cuerpos irregulares registramos 40 medidas de largo (63.5% de 63 gránulos) que oscilan entre 3 y 48µm. La media es 18µm y el rango más frecuente oscila entre

8 y 28µm. Por otro lado, las 40 medidas de ancho registradas oscilan entre las 3 y 48µm. La media es 16.5µm y el rango más frecuente para esta variable oscila entre 10 y 33µm.

Hilum: No se pudo constatar la presencia de hilum en ninguno de los casos analizados. En la mayoría de los gránulos se documentaron variantes de fisura que, en todo caso, no permitieron observar si se proyectaba el hilum.

Posición de hilum: No aplica.

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Esta variable fue registrada en 46 (73%) de 63 casos. Fueron observadas 9 variantes de las cuales la fisura lineal (cavidad núm. 10.3) es la más frecuente (15.9%=10 de 63 casos). Otra de las variantes de cavidad o fisura importante es la representación asimétrica o radial (cavidad núm. 10.11) que fue observada en 9 (14.3%) de los 63 casos. En orden de frecuencia fue registrada la variante de fisura en círculo (cavidad núm. 10.2) en 8 (12.7%) de los casos. La variante "Y" (cavidad núm. 10.8) fue registrada en 5 (7.9%) de los 63 casos y la variante "cruz" (cavidad núm. 10.12) en 4 (6.3%) de los casos. Las variantes "lineal B" (cavidad núm. 10.13) y "lineal D" (cavidad núm. 10.15) fueron registradas en 3 (4.8%) casos cada una. Por último se registraron las variantes "T" (cavidad núm. 10.9) y "lineal C" (cavidad núm. 10.14) en 2 (3.2%) casos cada una.

Laminado: En los gránulos examinados pudo apreciarse laminado o anillos de crecimiento en 30 casos (47.6%). Se registraron 3 variantes de esta característica y se entiende que estas diferencias están relacionadas con la posición que tienen los cuerpos en el momento del el análisis (i.e., vista céntrica o excéntrica, etcétera). En la mayoría de los casos (41.3%=26 de 63 casos) se pudo apreciar capas circulares simétricas (laminado núm. 4.5). En 3 (4.8%) de los 63 casos se registraron círculos (anillos) interrumpidos (laminado núm. 4.8) y en 1 (1.6%) de 63 casos se registró la presencia de anillos concéntricos (laminado núm. 4.2).

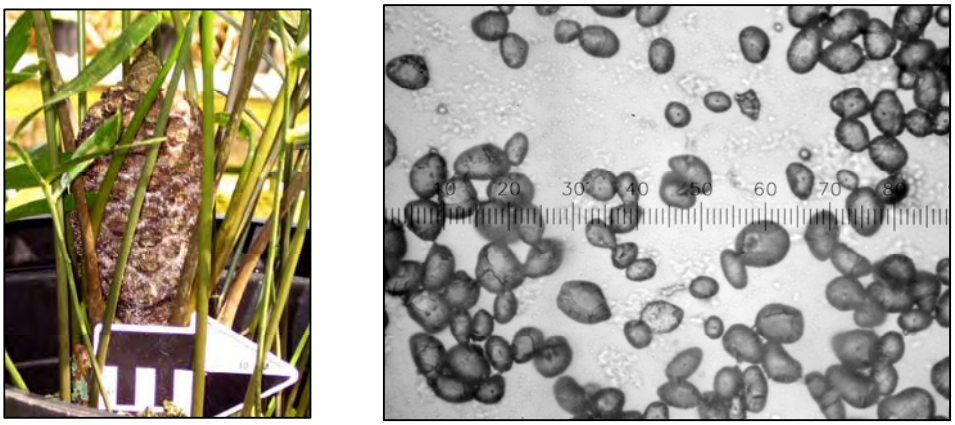
Tonalidad: Todos los gránulos analizados tuvieron tonalidades interna y externa grisáceas (tonalidad núm. 5.5). Esta característica está presente también en especies del género *Xanthosoma* y en otros géneros como *Zea*, *Manihot* y *Cucurbita*.

Estructura: En 40 (63.5%) de los 63 casos analizados de esta especie se registraron gránulos que, aunque no constituían estructuras compuestas por varios gránulos, poseían múltiples facetas evidenciando que posiblemente pueden constituirse como segmentos de cuerpos compuestos. Los restantes 23 casos (36.5%) fueron también cuerpos individuales (simples), pero que no presentaron múltiples facetas (e.g., cuerpos esféricos u ovalados). Dado que no pudimos registrar en la muestra ni un sólo cuerpo constituido por varios fragmentos, todos los gránulos, hayan sido cuerpos esféricos o de múltiples facetas, fueron considerados como estructuras simples o individuales.

Margen: Esta variable aplicó en 33 (52.4%) de los 63 casos, donde pudieron ser registradas 5 variantes. De ellas, la más frecuente fue el margen o faceta de presión "línea curva-convexa" (margen núm. 11.11), que se registró en 13 (20.6%) de los 63 casos. Le sigue en orden de frecuencia el margen en "línea recta" (margen núm. 11.9) registrado en 11 (17.5%) de los 63 casos y el margen "línea curva-angular (margen núm. 11.14), registrado en 5 (7.9%) de los 63 casos. Otras 2 variantes, "línea curva-cóncava" (margen núm. 11.12) y "línea recta- biangular" (margen núm. 11.13) fueron registradas en 3 (4.8%) y 1 (1.6%) casos respectivamente.

Borde: En el 100% de los gránulos analizados el borde se proyecta como una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1).

Familia: Zamiaceae
Género- Especie: *Zamia amblyphyllidia* D.W. Stev.
Nombre común: Palmita de jardín; "marunguey"
Órgano de la planta: semillas fecundadas
Origen: Antillas (Oeste de Cuba, Puerto Rico, Jamaica)
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X



a) b)

Figura 38 a) imagen del cono de semillas (aquí sin fecundar aún) y b) gránulos de almidón de las semillas de Zamia amblyphyllidia (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca en imagen "b", aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: En cuanto a esta variable, los gránulos de almidón de las semillas de *Z. amblyphyllidia* son marcadamente diferentes a los que analizamos anteriormente del tronco tuberoso. La forma más común en los almidones de las semillas es la ovalada (forma núm. 1.5), registrada en 18 (28.6%) casos. En segundo lugar documentamos la forma ovalado irregular "cemí" (forma núm. 1.5.5) en 14 (22.2%) ocasiones. En tercer lugar registramos otras 3 formas en 5 (7.9%) ocasiones cada una: elíptico (forma núm. 1.2), ovalado doble (forma núm. 1.5.1) y ovalado flexible (forma núm. 1.5.6). En cuarto lugar documentamos igualmente otras 3 formas en 3 (4.8%) ocasiones cada una: esférico (forma núm. 1.1), triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10) y ovalado oruga (forma núm. 1.5.3). En quinto lugar registramos 2 formas adicionales en 2 (3.2%) ocasiones respectivamente: triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11) y triangular convexo/ondulado-convexo-convexo/ondulado comprimido (forma núm. 1.8.15). Por último, otras 3 formas fueron documentadas en 1 (1.6%) ocasión cada una: triangular obtuso convexo (forma núm. 1.8.1), triangular convexo-recto-convexo comprimido (forma núm. 1.8.12) y triangular convexo/ondulado-convexo-convexo/ondulado alargado (forma núm. 1.8.14).

Tamaño: Las medidas de largo de los 60 (95.2%) gránulos no esféricos analizados oscilan entre 6 y 24µm, siendo la media 15µm y el rango más frecuente entre 11 y 19µm. En cuanto a las medidas de ancho de estos mismos gránulos, las medidas oscilan entre 5 y 18µm y la media es 11µm. El rango más frecuente para estas medidas es entre 8 y14µm. Hubo sólo 3 (4.8%) casos en los que documentamos medidas de diámetro. En éstos, las medidas oscilan entre 5 y 13µm, siendo la media 8µm y el rango más frecuente de estas medidas entre 5 y 11µm.

Hilum: El hilum fue documentado en 35 (55.6%) de los 63 casos, siendo la variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) la única registrada.

Posición de hilum: De los 35 casos antes reportados, 29 (82.9% o 46.1% de 63) se documentaron en posición céntrica (posición núm. 3.1) mientras que los restantes 6 (17.1% o 9.6% de 63) se documentaron en posición excéntrica (posición núm. 3.2). Cabe mencionar aquí que independientemente de las formas documentadas, incluso en las formas triangulares que tradicionalmente proyectan el hilum o fisuras relacionadas con éste en posición excéntrica (e.g., *D. trifida, A. vesicaria, C. allouia*), el hilum en los gránulos aquí analizados curiosamente se proyecta en el centro de los cuerpos, aspecto que no ha sido visto en otras especies analizadas.

Punto de flexión: No aplica.

Posición de punto de flexión: No aplica.

Cavidad: Esta variable fue registrada en 3 (4.8%) de los 63 casos analizados en los cuales documentamos 2 variantes: lineal A (cavidad núm. 10.3) en 2 (3.2%) de 63 casos y forma Y (cavidad núm. 10.8) en 1 (1.6%) ocasión.

Laminado: No fue posible divisar ninguna de las variantes creadas en los gránulos aquí analizados.

Tonalidad: Todos los gránulos analizados tuvieron tonalidades grisáceas claras en la parte interna y externa de los cuerpos (tonalidad núm. 5.5).

Estructura: En 62 (98.4%) de los 63 casos analizados se registraron gránulos que son estructuras individuales, mientras que la restante estructura (1.6%) es una compuesta por más de un gránulo.

Margen: Esta variable fue documentada en los 60 (95.2%) gránulos no esféricos evidenciándose 4 variantes. De ellas, la de mayor frecuencia es la línea ondulada suave (margen núm. 11.7), registrada en 29 (46%) de los 63 casos. Sigue en orden de ocurrencia el margen línea curva-recta (margen núm. 11.11), documentado en 24 (38.1%) casos. En tercer lugar registramos el margen línea recta (margen núm. 11.9) en 6 (9.5%) ocasiones y por último el margen línea recta-biangular (margen núm. 11.13) en 1 (1.6%) caso.

Borde: En 100% de los gránulos analizados el borde se proyecta como una línea oscura sencilla (borde núm. 12.1).

Familia: Zamiaceae
Género- Especie: *Zamia portoricensis* Urb.
Nombre común: marunguey
Órgano de la planta: tronco tuberoso subterráneo
Origen: Puerto Rico
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

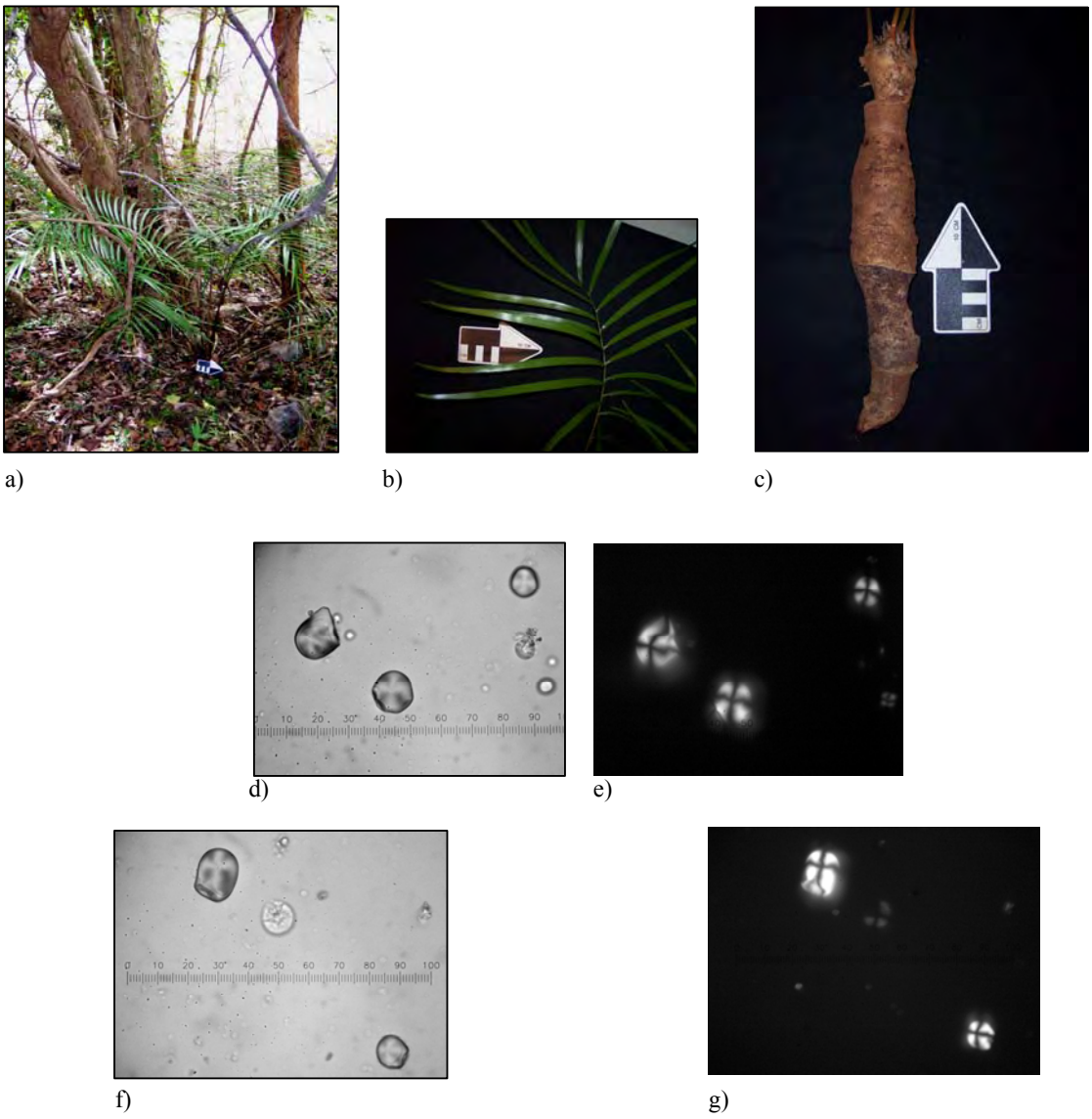


Figura 39 a) Planta de *Z. portoricensis*; b) detalle de hoja y hojuelas; c) tronco tuberoso subterráneo; d) gránulos con luz polarizada; e) los mismos gránulos, pero en campo oscuro; f) otras formas típicas de gránulos con luz polarizada; g) los mismos gránulos, pero en campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz polarizada, aumento de 400, 10 unidades=25µm).

Forma: Han sido 15 las formas documentadas en *Z. portoricensis*. La de mayor frecuencia es la esférica (forma núm. 1.1.), registrada en 18 (28.6%) ocasiones. En segundo lugar documentamos la forma ovalada (forma núm. 1.5) en 14 (22.2%) ocasiones y en tercer lugar la forma truncada (forma núm. 1.4) con 10 (15.9%) casos. Las restantes 12 formas documentadas se registraron en muy pocos casos respectivamente, pero algunas de ellas son posiblemente diagnósticas de esta especie ya que no han sido observadas en *Z. amblyphyllidia*. Tres formas en particular se documentaron en 3 (4.8%) casos cada una: trasovado obtuso alargado (forma núm. 1.6.7), truncado alargado (forma núm. 1.4.2) y truncado alargado campana (forma núm. 1.4.3). Estas formas se documentaron también en distintas razas de maíz, aunque se distinguen fácilmente los gránulos de estas plantas por la presencia

de laminado en *Z. portoricensis*, cosa que no ocurre nunca en ninguna raza de maíz. Otras tres formas fueron documentadas en 2 (3.2%) casos cada una: triangular recto-recto-convexo comprimido (forma núm. 1.8.6), trasovado comprimido de extremo corto (forma núm. 1.6.5) y ovalado irregular expandido (forma núm. 1.5.7). Seis formas adicionales se registraron en 1 (1.6%) caso cada una: pentagonal obtuso convexo (forma núm. 1.10.6), cuadrangular obtuso romboidal (forma núm. 1.9.3), triangular convexo-convexo-convexo alargado (forma núm. 1.8.11), trasovado obtuso (forma núm. 1.6.6), triangular aplanado (forma núm. 1.8.36) y cuadrangular codo (forma núm. 1.9.6).

Tamaño: En las formas irregulares documentadas (45 o 71.4% de 63), las dimensiones generales de largo oscilan entre 6 y 45µm, siendo 24µm la media. El rango más frecuente de largo ocurre entre 13.5 y 34.5µm. El rango general de las medidas de ancho oscila entre 8 y 50µm, siendo 21µm la media. Por lo tanto, el rango más frecuente para el ancho de estos gránulos oscila entre 11 y 31µm. Los restantes 18 gránulos analizados (28.6% de 63) son formas esféricas que cuentan con un rango general de diámetro de entre 5 y 35µm. La media es 15.5µm y el rango más frecuente es entre 7.6 y 23.5µm.

Hilum: La variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue observada en 17 (27%) de los 63 gránulos. Los restantes 46 (73%) gránulos no reflejaron esta característica.

Posición de hilum: En 7 (11.1%) de los 63 casos analizados, el hilum se proyectó en posición céntrica (posición núm. 3.1), mientras que los restantes 10 (15.9%) se proyectaron en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Punto de flexión: Se documentaron 5 (8%) casos con esta variable. La línea A (pto. flex. núm. 13.2) fue registrada en 3 (4.8%) de 63 casos, mientras que las variantes línea C (pto. flex. núm. 13.4) y línea D (pto. flex. núm. 13.5) ocurrieron en 1 (1.6%) caso cada una.

Posición de punto de flexión: Las variantes antes expuestas ocurrieron en posición excéntrica (posición núm. 3.2).

Cavidad: Cinco variantes de cavidad o fisura ocurrieron en 15 (23.8%) de los 63 casos analizados. Entre ellas, la de mayor frecuencia en los gránulos es la cavidad asimétrica o radial (cavidad núm. 10.11), ocurriendo en 5 (7.9%) de 63 casos. Siguen en orden descendente de frecuencia dos variantes: la cavidad lineal B (cavidad núm. 10.13) y la cavidad lineal A (cavidad núm. 10.3) con 4 (6.3%) casos cada una. Otras 2 variantes se documentaron en 1 (1.6%) caso cada una: circular (cavidad núm. 10.2) y triangular (cavidad núm. 10.4).

Laminado: Dos variantes de laminado fueron documentadas en 19 (30.2%) de los 63 casos analizados. El patrón de laminado de círculos simétricos (laminado núm. 4.5) fue observado en 18 (28.6%) de 63 casos, mientras que el patrón de anillos concéntricos (laminado núm. 4.4) fue registrado en 1 (1.6%) solo caso.

Tonalidad: La tonalidad de los gránulos es externa e interna clara (tonalidad núm. 5.4) en 61 (96.8%) de los 63 casos. Los otros 2 (3.2%) gránulos son grisáceos (tonalidad núm. 5.5) en su parte externa e interna.

Estructura: Son simples o individuales (estructura núm. 9.1) 62 (98.4%) de los 63 gránulos, aunque documentamos 1 (1.6%) estructura compuesta (estructura núm. 9.2) por más de un gránulo.

Margen: Documentamos 3 variantes de margen en los 63 gránulos analizados. El margen en línea curva-convexa (margen núm. 11.11) fue registrado en 17 (27%) de los 63 casos, mientras que las variantes línea recta (margen núm. 11.9) y línea curva-angular (margen núm. 11.14) fueron documentadas en 8 (12.7%) y 6 (9.5%) casos respectivamente.

Borde: La variante de borde doble línea oscura (borde núm. 12.2) fue documentada en 62 (98.4%) de los 63 casos analizados, aunque hubo 1 (1.6%) gránulo que evidenció un borde con línea externa oscura e interna clara (borde núm. 12.5).

Familia: Zamiaceae
Género- Especie: *Zamia pumila* L.
Nombre común: guáyiga
Órgano de la planta: tronco tuberoso subterráneo
Origen: Las Antillas (Cuba y La Española)
Análisis con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz blanca y objetivo de 40X

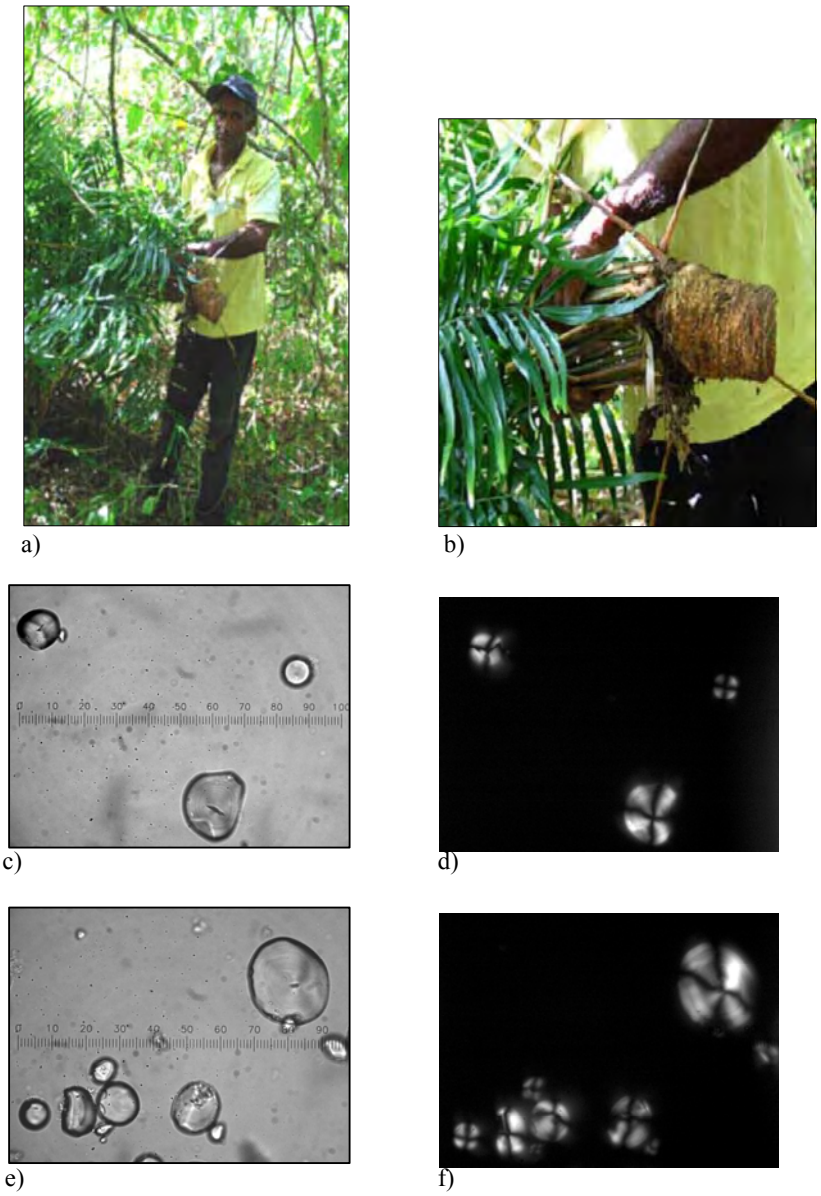


Figura 40 a) y b) Planta y tronco de *Z. pumila* (fotografía tomada por el doctor José R. Oliver, 2004, Higüey, República Dominicana); c) gránulos con luz polarizada; d) los mismos gránulos, pero en campo oscuro; e) otras formas típicas de gránulos con luz polarizada; f) los mismos gránulos, pero en campo oscuro (fotomicrografías con microscopio Iroscope PT-3LIT, luz polarizada, aumento de 400, 10 unidades=25µm.

Forma: Fueron 14 las formas documentadas en *Z. pumila*. La de mayor frecuencia es, a diferencia de *Z. portoricensis* y *Z. amblyphyllidia*, la truncado (forma núm. 1.4), registrada en 21 (33.3%) ocasiones. En segundo lugar se documentó la forma esférica (forma núm. 1.1) en 16 (25.4%) ocasiones y en tercer lugar la forma ovalada (forma núm. 1.5) con 12 (19%) casos. Las restantes 11 formas documentadas se registraron en muy pocos casos respectivamente, pero algunas de ellas son posiblemente diagnósticas de esta especie ya que algunas no han sido

observadas en las otras especies de zamia analizadas. Las formas ovalado irregular expandido (forma núm. 1.5.7) y cuadrangular obtuso convexo (forma núm. 1.9.2) se documentaron en 3 (4.8%) y 2 (3.2%) casos respectivamente. Las restantes 9 formas ocurrieron en 1 (1.6%) caso cada una: pentagonal obtuso convexo (forma núm. 1.10.6), triangular convexo-recto-convexo alargado (forma núm. 1.8.10), trasovado comprimido de extremo corto (forma núm. 1.6.5), ovalado doble (forma núm. 1.5.1), trasovado obtuso (forma núm. 1.6.6), truncado alargado (forma núm. 1.4.2), hexagonal obtuso-recto expandido (forma núm. 1.11.3), ovalado plano (forma núm. 1.5.9) y cuadrangular codo (forma núm. 1.9.6).

Tamaño: En las 47 formas irregulares documentadas, las dimensiones generales de largo oscilan entre 13 y 70µm, siendo 33µm la media. El rango más frecuente de largo ocurre entre 17 y 49µm. Asimismo, el rango general de las medidas de ancho oscila entre 13 y 65µm, siendo 29µm la media. Por lo tanto, el rango más frecuente para el ancho de estos gránulos oscila entre 15 y 43µm. Los restantes 16 gránulos analizados son formas esféricas que cuentan con un rango general de diámetro de entre 6 y 95µm. La media es 36.5µm y el rango más frecuente es entre 15 y 58µm.

Hilum: La variante de hilum en forma de círculo (hilum núm. 2.1) fue observada en 15 (23.8%) de los 63 gránulos. Los restantes 48 (76.2%) gránulos no presentaron esta variable.

Posición de hilum: La posición céntrica (posición núm. 3.1) fue la variante de ubicación más frecuente con 9 (14.2%) de 63 casos analizados, mientras que la variante excéntrica (posición núm. 3.2) ocurrió en los restantes 6 (9.6%) gránulos con hilum.

Punto de flexión: Se documentaron 7 variantes de puntos de flexión en 19 (30.2%) de los 63 gránulos analizados. La de mayor frecuencia fue la variante línea C (pto. flex. núm. 13.4) con 5 (7.9%) casos de 63 registrados y sigue la variante línea A (pto. flex. núm. 13.2) con 4 (6.3%) casos. Otras 2 variantes ocurrieron en 3 (4.8%) casos respectivamente: línea H (pto. flex. núm. 13.13) y línea I (pto. flex. núm. 13.14). Por su parte, la variante línea D (pto. flex. núm. 13.5) ocurrió en 2 (3.2%) casos, mientras que las variantes línea B (pto. flex. núm. 13.3) y línea J (pto. flex. núm. 13.15) ocurrieron en 1 (1.6%) ocasión respectivamente.

Posición de punto de flexión: Poco más de la mitad de los puntos de flexión documentados (10 o 16% de 63) se registraron en el centro de los cuerpos analizados (sin considerar si las posiciones de los gránulos son céntricas o excéntricas) (posición núm. 3.1). Por otra parte, los restantes 9 (14.2%) casos registrados se ubicaron en fuera del centro de los cuerpos (posición núm. 3.2).

Cavidad: Se documentaron 6 variantes de cavidad o fisura en 13 (20.6%) de los 63 gránulos analizados. De ellas, las de mayor frecuencia fueron las variantes asimétrica (cavidad núm. 10.11) y lineal C (cavidad núm. 10.14) ocurriendo en 3 (4.8%) casos de 63 cada una. Otras 3 variantes se documentaron en 2 (3.2%) casos cada una: lineal A (cavidad núm. 10.3), forma "Y" (cavidad núm. 10.8) y lineal B (cavidad núm. 10.13). Por último, la variante en forma de cruz (cavidad núm. 10.12) se documentó en 1 (1.6%) ocasión.

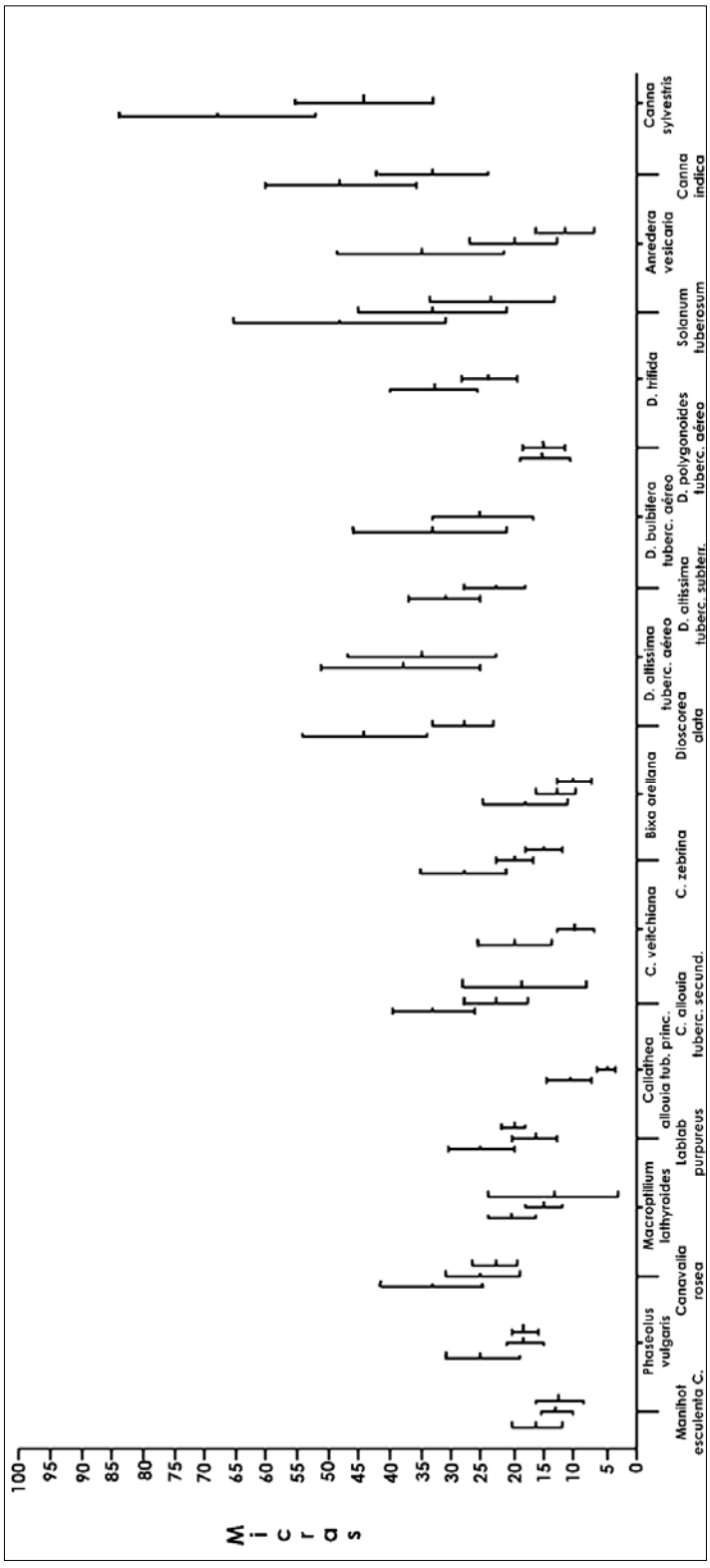
Laminado: Fueron registradas 3 variantes de laminado en 34 (54%) de los 63 casos analizados. La de mayor frecuencia, y que es típica también en *Z. amblyphyllidia*, es la variante de círculos simétricos (laminado núm. 4.5), registrada en 16 (25.4%) de los 63 casos analizados. Muy cerca se documentó la variante de círculos asimétricos (laminado núm. 4.6) con 15 (23.8%) casos y con menor frecuencia se registró la variante de anillos concéntricos B (laminado núm. 4.3) en 3 (4.8%) casos. Los restantes 29 (46%) casos no evidenciaron esta variable (laminado).

Tonalidad: Todos los gránulos analizados son de tonalidad clara (tonalidad núm. 5.4).

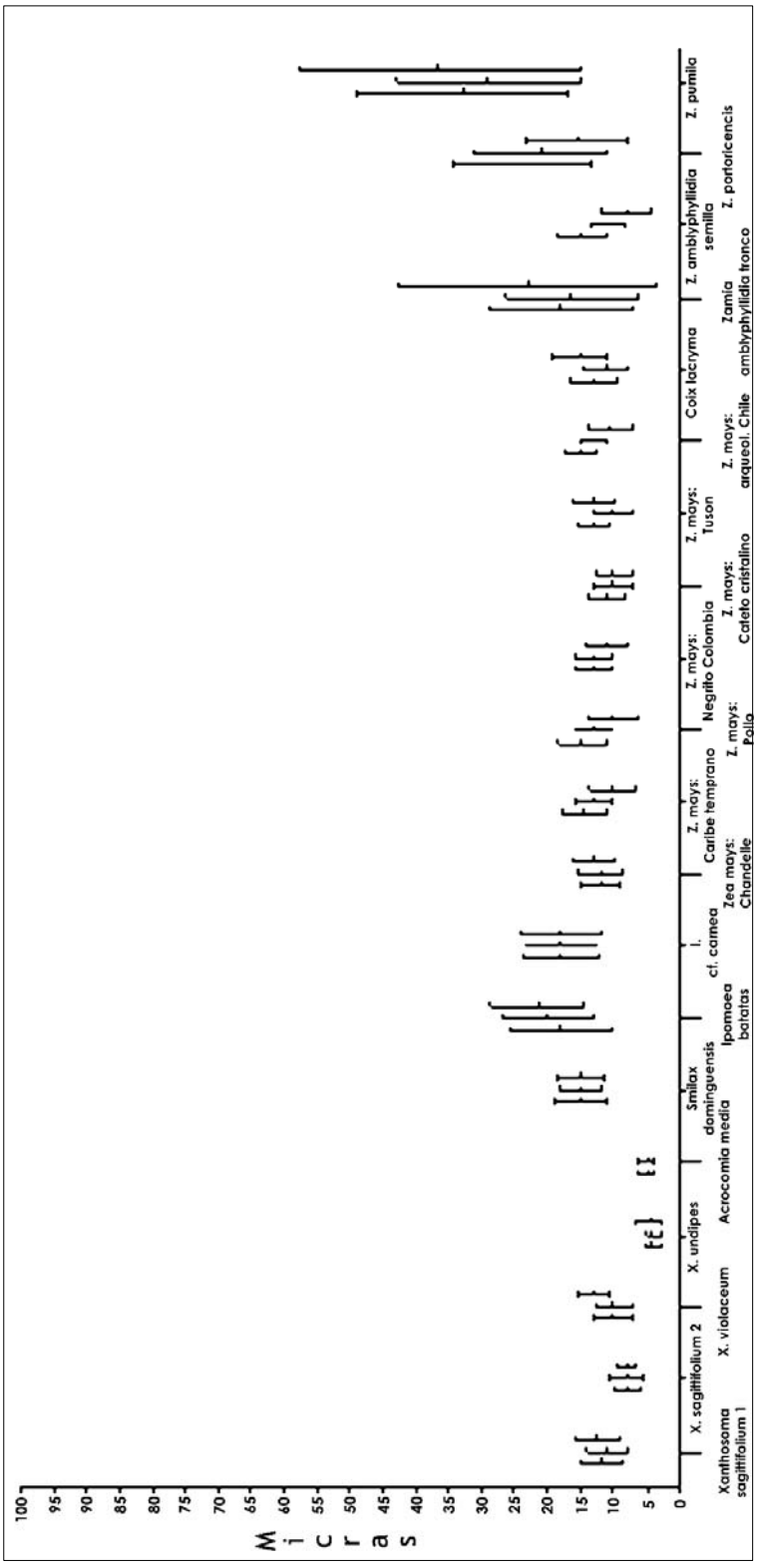
Estructura: La totalidad de los gránulos son estructuras individuales o simples (estructura núm. 9.1).

Margen: Se documentaron 6 variantes de margen en 36 (57.1%) de los 63 gránulos. La variante de mayor ocurrencia es la línea curva-convexa (margen núm. 11.11) registrada en 18 (28.6%) casos. Sigue la variante línea recta (margen núm. 11.9) con 10 (15.9%) casos. En tercer lugar se documentó la variante línea recta-angular (margen núm. 11.15) con 3 (4.8%) casos y otras dos variantes se documentaron en 2 (3.2%) ocasiones respectivamente: línea ondulada suave (margen núm. 11.7) y línea curva-angular (margen núm. 11.14). Por último, la variante de margen línea curva-cóncava (margen núm. 11.12) se registró en 1 (1.6%) gránulo.

Borde: La gran mayoría de los bordes observados (51 gránulos o 81%) mostraron una línea oscura doble, es decir oscura la proyección tanto interna como externa (borde núm. 12.2) como ocurre en *Z. portoricensis*. Los restantes 12 (19%) gránulos evidenciaron contar con una doble línea, pero oscura la externa y clara la interna (borde núm. 12.5).



Gráfica 1a Barras de error para largo, ancho y diámetro de los gránulos modernos analizados. Las barras son las desviaciones estándar de la media (2 barras de error=largo y ancho / 3 barras de error=largo, ancho y diámetro).



Gráfica 1b Barras de error para largo, ancho y diámetro de los gránulos modernos analizados. Las barras son las desviaciones estándar de la media (2 barras de error=largo y ancho / 3 barras de error=largo, ancho y diámetro).